

T/189. $\frac{PS}{21}$

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID.

FACULTAD DE PSICOLOGIA

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EVOLUTIVA Y DE LA EDUCACION

TESIS DOCTORAL

ESTUDIO EVOLUTIVO Y MICROGENETICO DE LA REPRESENTACION
ESPACIAL Y LA MOVILIDAD EN EL ENTORNO, EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES
CIEGOS.

JUAN ANTONIO HUERTAS MARTINEZ

Reg 4: 20090.

Dirigido por:

Dra. Esperanza Ochaíta Alderete

Madrid, 1989.

Reg. B. C. 43.553

BIBLIOTECA DE
PSICOLOGIA

UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE
MADRID
BIBLIOTECA

INDICE:

Págs

CAPITULO I: INTRODUCCION: CONOCIMIENTO Y REPRESENTACION ESPACIAL: SU DESARROLLO.....	6
I.1.- INTRODUCCION.....	7
I.2.- ¿A QUE LLAMAMOS CONOCIMIENTO ESPACIAL?.....	8
I.3.- EL FORMATO DE LA REPRESENTACION ESPACIAL.....	10
I.4.- EL CONTENIDO DE LA REPRESENTACION ESPACIAL.....	13
I.5.- ELEMENTOS DE LA REPRESENTACION ESPACIAL.....	15
I.6.- LA TEORIA DE PIAGET SOBRE EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL.....	17
I.7.- EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO Y DE LA REPRESENTACION AMBIENTAL.....	20
CAPITULO II: EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL EN NIÑOS CIEGOS.....	25
II.1.- DESARROLLO SENSORIO-MOTOR TEMPRANO.....	26
II.1.1.- Los Primeros Meses de Vida del Niño Ciego.....	26
II.1.2.- La Noción de Objeto Permanente, y el Desarrollo de la Conducta de Búsqueda de los Objetos: el Inicio de la movilidad.....	29
II.1.3.- El Desarrollo Motor Grueso.....	32
II.2.- DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL EN LA ETAPA PREESCOLAR.....	34
II.2.2.- La Imagen Corporal.....	35
II.2.3.- Estudios Longitudinales de Conocimiento Espacial.....	36
II.3.- ESQUEMAS DE DESARROLLO DE LA COGNICION ESPACIAL EN LA EDAD ESCOLAR.....	41
II.3.1.- Desarrollo del Conocimiento Espacial Fundamental.....	41
II.3.2.- Esquema de Desarrollo Espacial de Warren: Función de la Mediación Verbal.....	43
II.4.- EGOCENTRISMO Y SISTEMAS DE REFERENCIA.....	46
CAPITULO III: REPRESENTACION ESPACIAL EN INVIDENTES.....	58
III.1.- FORMATO REPRESENTACIONAL.....	59
III.1.1.- ¿Representación Analógica y Proposicional?.....	59
III.1.2.- Esquema Espacial.....	63
III.2.- ESQUEMA DE LA REPRESENTACION ESPACIAL EN CIEGOS.....	66
III.2.1.- Representación de Rutas vs. Configuracional.....	66

III.2.2.- Estimación de Distancias y Direcciones...	68
III.3.- ELEMENTOS DE LA REPRESENTACIÓN ESPACIAL EN CIEGOS.....	71
III.3.1.- Características de estos Elementos.....	71
III.3.2.- Controversia sobre un Esquema Invariante del Desarrollo de los Elementos de una Representación.....	73
III.4.- INFLUENCIA DE LA EXPERIENCIA VISUAL.....	77
III.5.- OTROS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA REPRESENTACION ESPACIAL.....	85
III.5.1.- El Aprendizaje o el Conocimiento que se Tenga de un Entorno.....	85
III.5.2.- Otras Variables del Sujeto.....	87
III.5.3.- Características Físicas del Ambiente.....	89
CAPITULO IV: PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DEL CONOCIMIENTO, RECUERDO Y REPRESENTACION ESPACIAL.....	91
IV.1.- INTRODUCCION: EL PROBLEMA DE LA EXTERNALIZACION.....	92
IV.2.- PROCEDIMIENTOS GLOBALES: CARTOGRAFICOS.....	93
IV.2.1.- Dibujo.....	95
IV.2.2.- Mapas Táctiles.....	96
IV.2.3.- Maquetas.....	98
IV.3.- PROCEDIMIENTOS ANALITICOS.....	99
IV.3.1.- Estimaciones de Distancias.....	99
IV.3.2.- Estimaciones de Direcciones.....	104
IV.4.- DESCRIPCIONES VERBALES.....	106
IV.5.- MAPAS CONDUCTUALES.....	108
IV.6.- COMPARACIONES, VALIDACION Y FIABILIDAD DE LAS DISTINTAS TECNICAS.....	110
CAPITULO V: ORIENTACION Y MOVILIDAD.....	116
V.1.- DEFINICIÓN Y CRITERIOS DE MOVILIDAD.....	117
V.2.- FACTORES PERCEPTIVOS IMPLICADOS.....	121
V.2.1 .- Modalidades Sensoriales y Orientacion y Movilidad.....	121
V.2.2.- Anticipación Perceptiva.....	125
V.2.3.- Organización Intermodal.....	127
V.3.- FACTORES COGNITIVOS Y DE PERSONALIDAD IMPLICADOS EN LA ORIENTACION Y MOVILIDAD.....	131
V.4.- AYUDAS ULTRASÓNICAS.....	135
V.5.- CONCEPTO Y COMPONENTES DE LA ORIENTACIÓN.....	139
CAPITULO VI: EXPERIEMNTO PILOTO: DESARROLLO DE LA REPRESENTACION ESPACIAL DE LOS NIÑOS CIEGOS DE UN ESPACIO CONOCIDO.....	146

VI.1.- OBJETIVOS.....	147
VI.2.- PROCEDIMIENTO.....	148
VI.2.1.- Técnicas Utilizadas.....	148
VI.2.2.- Sujetos.....	150
VI.2.3.- Análisis Estadísticos.....	151
VI.3.- RESULTADOS.....	151
VI.4.- DISCURSION.....	160
CAPITULO VII: OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	168
VII.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL.....	169
VII.2.- OBJETIVOS.....	174
VII.3.- HIPOTESIS.....	180
CAPITULO VIII: METODO GENERAL DEL TRABAJO EMPIRICO.....	186
VIII.1.-PROCEDIMIENTO.....	187
VIII.1.1.- El Entorno de la Investigación: los Dos Recorridos.....	187
VIII.1.2.- Descripciones General de las Sesiones..	188
VIII.1.2.- Procedimientos de Externalización de la Representación Espacial.....	191
a) MAQUETAS.....	191
b) ESTIMACION DE DISTANCIAS.....	198
VIII.1.3.- Procedimientos de Análisis del Recorrido.....	204
Observación del Ajuste de la Movilidad durante el Recorrido.....	205
Número de Ayudas Recibidas por los Sujetos.....	208
Tiempo de Duración del Recorrido.....	210
Grado de Éxito Alcanzado en el Último Recorrido...	211
VIII.2.- SUJETOS.....	213
VIII.3.- DISEÑO.....	215
VIII.4.- ANALISIS ESTADISTICOS.....	215
CAPITULO IX: ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	220
IX.1.- RESULTADOS REFERIDOS AL ESPACIO PEQUEÑO.....	221
IX.1.1.- Medidas de la Representación Espacial: Maquetas.....	221
IX.1.2.- Medidas de la Representación Espacial: Estimaciones de Distancias.....	227
IX.1.3- Medidas de Conocimiento y Movilidad en la Ruta.....	241
IX.II.- RESULTADOS REFERIDOS AL ESPACIO GRANDE.....	254
IX.II.1.- Medidas de la Representación Espacial: Maquetas.....	254
IX.II.2.- Medidas de la Representación Espacial: Estimaciones de Distancias.....	259
IX.II.3- Medidas de Conocimiento y Movilidad en	

1a Ruta.....	272
IX.III.- DIFERENCIAS EN REPRESENTACIÓN Y MOVILIDAD SEGÚN EL TAMAÑO DEL ESPACIO.....	285
IX.III.1.- Diferencias Entre Espacios Según la Representación Espacial Obtenida en las Maquetas..	285
IX.III.2.- Diferencias Según el Tamaño del Espacio en la Representación por Estimaciones de Distancia.....	287
IX.III.3.- Diferencias Según el Tamaño del Espacio en el Conocimiento, Ajuste e Independencia de la Movilidad por un Recorrido....	286
IX.IV.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS REFERERIDOS A LA REPRESENTACION: AGRUPACION DE LOS DATOS DE LOS DOS RECORRIDOS.....	306
IX.V.- DIFERENCIAS Y RELACIONES ENTRE LAS DISTINTAS TECNICAS DE EXTERNALIZACIÓN DE LA REPRESENTACION ESPACIAL Y LA MOVILIDAD.....	317
a) Relaciones entre Procedimientos de Representación del Entorno.....	317
b) Relación entre las Diferentes Medidas de Conocimiento y Movilidad en la Ruta.....	319
c) Relación entre Pruebas de Representación y Medidas del Recorrido.....	320
CAPITULO X: DISCURSION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES.....	324
X.1.- RESULTADOS REFERIDOS A LA REPRESENTACION DE LA RUTA.....	325
X.2.- EL CONCIMIENTO Y LA MOVILIDAD EN EL RECORRIDO...	336
X.3.- RELACIONES ENTRE PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS EMPLEADAS PARA LA MEDIDA DEL CONOCIMIENTO, REPRESENTACION Y MOVILIDAD EN UNA RUTA.....	340
CAPITULO XI: IMPLICACIONES EDUCATIVAS.....	345
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	353
APENDICES.....	364

AGRADECIMIENTOS

Alguna vez he oído que hacer la tesis doctoral "es como una película" y uno no sabe cuán cargado de razón estaba quien me lo había comentado, hasta que no se encuentra totalmente metido en este fregado. Tan convencido estoy de la veracidad de esta afirmación, que debo ser consecuente: ahí van pues los "títulos de crédito" de esta tesis.

El productor ha sido la Comisión de Investigación en Ciencia y Tecnología a través de la financiación del proyecto de investigación PB 85-0278 que, a parte de sufragar los gastos de este proyecto, me ha permitido algo tan prosaico como subsistir.

Los ayudantes de producción han sido los que me han facilitado, de una manera u otra, el trabajo con los niños. Mi más sincera gratitud a Carmen Guinea, Remigio Herranz, Lluïsa Miñana, Mari Carmen Oliver y Ana. Muchas gracias a todos, a Conchita, recuerdos

Los ayudantes de realización fueron muchos pero especialmente tengo que agradecer la colaboración de Mari Angeles Espinosa, Laura Quintaniña y Cecilia Simón que me ayudaron en el pase de pruebas en Barcelona y Madrid y en multitud de pequeños asuntos absolutamente necesarios para poder completar el trabajo. Afortunadamente no saben cuánto les debo.

El montaje y la labor de script, fundamental para mis problemas visuales, ha corrido a cargo de Sonia Alonso, a ella mi cariño más sincero.

Los efectos especiales se han podido utilizar gracias al programa de gráficos que me "prestó" Antonio Maldonado y a la labor de rotulación y fotocopiado de Cecilia Simón y Angel

Huertas, muchas gracias.

El asesoramiento tècnico sobre el uso del paquete de programas "MDS(X)" fundamental en este trabajo, se debe a Jose Eugenio Ortega.

Reparto (por orden cronològico):

Ana, David, Maria Josè, David, Josep, Pedro, Sonia, Auxilia, Pepe, Aurora, Pere, Fede, Jordi, Raquel, Patricia, Estefania, Arsenio, Rafa, Loli, Charly, Gregorio, Antonio, Olga, David, Ismael, Luisimi, Javier, Sergio, Marta, David, Javi, Teresa, Raul, Elena, Lorenzo, Enrique, Rafa, Angel.

Gracias por ser vosotros mismos.

Y finalmente la direcciòn de esta "pelicula" se debe a la Doctora Esperanza Ochaíta que coordinò, fijò y limpiò todo el trabajo, el darle esplendor era una labor inútil. Espero que se pueda sentir minimamente orgullosa de la tesis.

Si alguien, por fin, se viera retratado en este trabajo y no ha sido mencionado, que tenga la certeza que ha sido involuntariamente. Sirva esto como agradecimiento a todos ellos

A todos mi gratitud y mi cariño.

CAPITULO I.-

INTRODUCCION: CONOCIMIENTO Y REPRESENTACION
DEL ESPACIO: SU DESARROLLO.

I.1.- INTRODUCCION

Todos los paradigmas importantes en Psicología han establecido una determinada relación entre el sujeto, que es el objeto final de dicha ciencia, y el entorno. En todos los casos esta relación sujeto-ambiente cumple un papel fundamental en la conformación de la individualidad humana. Donde se han diferenciado los distintos paradigmas es precisamente en la especificación del tipo de relación individuo-entorno, en el modo o manera en que tiene lugar esa conexión. En definitiva para la Psicología, el sujeto tiene que acabar, de una forma u otra, conociendo el ambiente.

Al referirnos de esta manera a ambiente o a entorno estamos utilizando un término de una enorme amplitud semántica, que hace referencia a todos los elementos reales o imaginarios externos al sujeto que se relacionan con él. En la concreción de este término volveríamos a encontrar diferencias de matiz según el paradigma psicológico que aplicásemos, pero todos ellos coincidirían en considerar que el ambiente físico real ocupa una parte importante en ese conocimiento del entorno que tiene que lograr el hombre para adaptarse al mundo en que vive. Y ese conocimiento del mundo físico se adquiere por la experiencia, la acción, la actividad, la interacción o como quiera que se llame a esa relación continua con el medio. Relación y conocimiento espacial que se basan fundamentalmente en el desplazamiento, en la posibilidad de estar repetidamente en distintos ambientes. Como consecuencia de todo ello, el ser humano puede interactuar con las demás personas, puede trabajar, desarrollarse intelectual y emotivamente, etc, etc. En definitiva, no sería tan

descabellado concebir el conocimiento espacial como un factor básico y posibilitante del desarrollo y conformación humana

I.2.- ¿A QUE LLAMAMOS CONOCIMIENTO ESPACIAL?

En general, los autores suelen referir que el conocimiento espacial hace referencia al bagaje de comportamientos que suponen una interacción de tipo cognitivo y simbólico entre el sujeto y el ambiente físico. Es costumbre distinguir dos clases de conocimiento o cognición espacial:

De juicios sobre el espacio: Hace referencia a las reacciones y actitudes de las personas sobre los elementos del entorno, como por ejemplo la satisfacción ante determinadas conformaciones urbanísticas, los efectos del ruido ambiental en ciertos aspectos del comportamiento humano, etc. Dicho mucho más formalmente, se trata del "conocimiento, imágenes, información, impresiones y creencias que los individuos y grupos tienen acerca de los aspectos elementales, estructurales, funcionales y

descabellado concebir el conocimiento espacial como un factor básico y posibilitante del desarrollo y conformación humana

1.2.- ¿A QUE LLAMAMOS CONOCIMIENTO ESPACIAL?

En general, los autores suelen referir que el conocimiento espacial hace referencia al bagaje de comportamientos que suponen una interacción de tipo cognitivo y simbólico entre el sujeto y el ambiente físico. Es costumbre distinguir dos clases de conocimiento o cognición espacial:

De juicios sobre el espacio: Hace referencia a las reacciones y actitudes de las personas sobre los elementos del entorno, como por ejemplo la satisfacción ante determinadas conformaciones urbanísticas, los efectos del ruido ambiental en ciertos aspectos del comportamiento humano, etc. Dicho mucho más formalmente, se trata del "conocimiento, imágenes, información, impresiones y creencias que los individuos y grupos tienen acerca de los aspectos elementales, estructurales, funcionales y simbólicos de los ambientes físicos reales o imaginarios, sociales, culturales, económicos y políticos" (Moore y Golledge, 1976, p 3). Por tanto desde esta perspectiva del conocimiento espacial se hace incidencia sobre todo en el contenido y significado del estímulo ambiental.

De representación: Se trata, en este caso, de los procesos implicados en recoger, simbolizar, memorizar y evocar datos sobre un entorno determinado. Este término no se refiere tanto al contenido del estímulo como al proceso de conocimiento y memorización de dicho estímulo ambiental. Es conveniente que recordemos aquí una de las definiciones clásicas y más completas de este concepto. Por representación espacial se

entiende aquellos "procesos que hacen a la gente adquirir, codificar, almacenar, recordar, interpretar, y manipular la información a cerca de su ambiente espacial. Esta información se refiere a los atributos y localizaciones relativas de la gente y los objetos en el ambiente y es un componente esencial en los procesos adaptativos de la toma de decisión espacial" (Downs y Stea, 1973, p. XIV). Por lo general, casi siempre se ha denominado al resultante de estos procesos como "mapa cognitivo". Posteriormente diversos autores han demostrado con claridad la falsa doble metáfora que significa el concepto de mapa cognitivo y en definitiva, la poca propiedad y la inadecuación de utilizar dicho término. (Evans, 1980; Marchesi, 1983; Martín, 1985). Nosotros coincidimos totalmente con ellos y por ello preferimos denominar a estos procesos con el término genérico de representación espacial.

Dicha representación espacial que tiene, como se ha visto, un carácter de constructo hipotético, facilita enormemente la orientación y el movimiento del individuo en un ambiente físico real. El tamaño, la dirección y la distancia son las informaciones críticas que proporciona una representación espacial para moverse en un ambiente grande sin encontrarse perdido (Aragones et al., 1988; Hardwik et al., 1976; Evans, 1980). Tal y como expresaba la definición anterior sobre representación espacial se suele mantener que dichas representaciones incluyen tanto aspectos de atributo, esto es, datos de significación emocional, como aspectos que se refieren más concretamente a información sobre las localizaciones espaciales de los elementos que la conforman.

No obstante hay que tener en cuenta que siempre se trata de una representación individual e interna de un ambiente

o redes asociadas basadas en representaciones abstractas y formales, compuestas de nodos (conceptos y categorías) y de diferentes sendas que los conectan (Anderson y Bower, 1973; Physhyn, 1973). Relacionado con esta perspectiva proposicional se encuentra el concepto de esquema y, en nuestro caso, de esquema espacial. Este esquema acepta e incorpora información de los objetos y de su disposición en un espacio concreto, para que posteriormente dicho esquema permita dirigir la exploración, las acciones del individuo en un ambiente determinado. Finalmente también posee el esquema espacial la utilidad de ayudar al individuo a comprender distintas informaciones ambientales (Martín, 1985).

La segunda perspectiva sobre la modalidad de formato que adoptan las representaciones del conocimiento es la posición analógica. Desde aquí se postula que las representaciones mantienen cierto tipo de correspondencias isomórficas con la realidad. Es decir, la representación mental es almacenada en un formato análogo con una correspondencia funcional, no literal, entre lo internamente representado y la realidad externa. (Kosslyn, 1975; Shepard, 1975).

Un buen número de trabajos han intentado demostrar que la información espacial parece que adopta una forma de almacenamiento proposicional. Así y como veremos más adelante, en las representaciones espaciales de los individuos aparecen una serie de sesgos típicos (representar las intersecciones como ángulos rectos, enderezar las curvas, etc..) que se explican como consecuencia de una organización prototípica y abstracta del conocimiento (Byrne, 1979; Norman y Rumelhart, 1975, etc.). También en las estimaciones de distancias se producen ciertas distorsiones que se explican por una determinada organización

demuestran la existencia de esta selectividad en el formato representacional según el tipo de información de que se trate (Mani y Johnson Laird, 1982; Holyoak, 1984). Volveremos, como hemos dicho, en el capítulo tres a retomar estos modelos multimodales.

I.4.- EL CONTENIDO DE LA REPRESENTACION ESPACIAL.

Seguir hablando de representación espacial resulta inútil y engorroso si no se tiene un marco de referencia conceptual que organice y estructure los diferentes contenidos y aspectos de esta representación. Muy brevemente vamos a establecer dicho marco conceptual que nos ha de servir para organizar nuestros datos y el que retomaremos al hablar más adelante de la representación espacial en individuos ciegos.

Los muchos estudios que hay sobre el tema han propuesto un esquema general de los parámetros de la representación espacial. Principalmente son dos los parámetros o los tipos de información que supone dicha representación: la atributiva o la del significado de cómo son los lugares, el valor y la función que se les atribuye; y el componente espacial o localizacional que permite identificar la situación de un lugar (Carreiras, 1986; Downs y Stea, 1973; Evans, 1980; Lynch, 1960). Aunque reconocemos con estos autores que ambas informaciones son aspectos del mismo proceso, nos centraremos aquí sólo en el aspecto localizacional.

Se suelen considerar dos niveles distintos de organización de la representación espacial, el de rutas y el configuracional. El primero es más estático y se refiere a las relaciones espaciales secuenciales que se establecen por indicios

perceptivos entre un punto de partida, uno de llegada y los elementos intermedios. El configuracional es más dinámico y tiene en cuenta la relación de un elemento del espacio con todos los demás, en definitiva con un sistema de referencia global (Carreiras, 1986; Hudson, 1983; Siegel y White, 1975; Thorndyke, 1981). El paso de un nivel a otro se consigue cuando la familiaridad con el entorno permite una organización coordinada y abstracta de la representación. Muchos trabajos por no diferenciar estos dos niveles de representación espacial han confundido los resultados obtenidos con procedimientos del primer nivel, secuencial, con unas conclusiones o explicaciones que hacían referencia a estructuraciones más complejas y de un nivel superior como si se tratase propiamente de configuraciones espaciales.

Una representación espacial contiene información sobre las distancias entre elementos y sobre las direcciones u orientación de esos elementos. Son dos aspectos geométicamente distintos y que como tales se puede intentar estudiar por separado, pero que están, sobre todo psicológicamente, íntimamente conexiados (Carreiras, 1986; Hill 1983, 1986; Rieser, Guth y Hill, 1982).

Por lo que se refiere a las pruebas de juicios de distancias se pueden estimar dos tipos distintos de distancias, la FUNCIONAL Y LA EUCLIDIANA. La primera corresponde a una distancia determinada por la longitud del recorrido entre dos puntos conocidos. En cambio, la distancia euclidiana consiste en la longitud estimada en línea recta, o en general haciendo uso de los principios de la geometría euclidiana entre esos mismos puntos señalados anteriormente.

I.5.- ELEMENTOS DE LA REPRESENTACIÓN ESPACIAL

Lynch describió en 1960 la existencia de cinco elementos constituyentes de la representación espacial: las sendas, o las rutas que se establecen entre puntos del espacio; los mojones, u objetos físicos que sirven como puntos de referencia. los bordes, o las referencias laterales que limitan a dos de esos puntos de referencia; los barrios, o secciones de la ciudad con un carácter común; y los nodos, confluencias y puntos estratégicos de la ciudad. La existencia de todos estos elementos han sido comprobados empíricamente en diversos trabajos (Magaña, 1978; Aragonès y Arredondo, 1985). En muchas ocasiones se han reducido esos cinco elementos a tres, a saber: puntos de referencia (mojón y nodo), línea (senda y borde) y área (barrio) (Beck y Wood, 1976; en Aragonès; Siegel y White, 1975, etc.). Realmente lo que se hace de esta manera es crear una categoría de lugar o situación, el punto de referencia; una segunda categoría secuencial y sucesiva, la ruta y otra tercera propiamente configuracional, el área. Esta última categorización fundamentalmente coincide con los niveles de organización de la representación espacial que señalamos en el apartado anterior, la ruta y la configuración. Precisamente por esto, nos parece más útil y versátil para el estudio de cualquier entorno esta diferenciación de los elementos de la representación espacial solamente en tres grupos.

Además, la aparición o no de estos elementos en una representación concreta está ciertamente determinada por el tipo de espacio y por la información que de él se dispone. En el conocimiento y representación de la ciudad en donde se vive están implicados los cinco elementos propuestos por Lynch, pero en un

entorno más reducido o menos conocido no se pueden identificar todos ellos. Incluso cuando se trata de espacios amplios y complejos no se procesan todos los elementos posibles que conforman ese entorno por las lógicas razones de limitación en almacenamiento y procesamiento del sistema cognitivo humano. Lynch (1960) mantenía que sólo se procesarían aquellos elementos que fuesen relevantes para el individuo, bien porque fuesen fácilmente diferenciables de los demás (nivel de identidad), bien porque existiese una relación espacial del objeto con otros elementos significativos (tipo de estructura), o bien porque fuese emocionalmente relevante o funcionalmente importante para el observador (tipo de atributo o significado).

Volveremos con la caracterización de los elementos de la representación espacial en el capítulo III, centrándonos mucho más en el ámbito del conocimiento espacial en personas ciegas.

-Evolución de los Elementos de la Representación.

Antes de pasar a describir el desarrollo del conocimiento espacial, creemos útil introducir aquí un pequeño resumen de desarrollo de los elementos implicados en la representación espacial. De los trabajos de Siegel y White (1975) y Siegel et al (1978) podemos deducir un esquema evolutivo del uso de esos elementos. En primer lugar, se aprenderían los mojones y elementos relevantes, que posteriormente se irían relacionando en rutas y que, por último, acabarían estructurándose en un mapa cognitivo de carácter coordinado. Trabajos posteriores (Evans et al, 1981; Golledge, 1978) han encontrado un esquema de desarrollo semejante, aunque establecen una etapa intermedia anterior a la unión de los mojones en rutas,

en la que esos mojones se colocan unos con otros formando una primera configuración todavía rudimentaria e imprecisa que posteriormente se transforma para dar como consecuencia la conformación de esas sendas más delimitadas. A pesar de estos trabajos todavía no ha quedado clarificado del todo cómo se realiza la transición después de tener una representación "de rutas" hacia la configuracional y global. Esta transformación última parece implicar una diferenciación incluso cualitativa en la manera de representarse en la memoria ese espacio global frente a como estaba codificada la ruta. Además también supone esta transición un cambio en el tipo atención sensorial que necesita ahora dicha codificación configuracional (Aragones et al, 1988; Golledge, 1978; Chase y Chi, 1981).

I.6.- LA TEORIA DE PIAGET SOBRE EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL.

La teoría piagetiana sobre el desarrollo del conocimiento espacial (Piaget e Inhelder, 1947; Piaget, Inhelder y Szeminska, 1948) es, sin duda alguna, uno de los primeros enfoques coherentes y estructurados que influyen determinantemente en el estudio posterior del desarrollo de la representación espacial. En este trabajo solamente pretendemos esbozar las ideas fundamentales de estos autores con una finalidad meramente recordatoria, cualquier lector que quiera profundizar más en el tema le proponemos se acerque a los mismos autores o a la excelente revisión que realizó la profesora Ochaíta en 1983. El primer libro de los citados, "La representación del espacio en el niño" de Piaget e Inhelder de 1947 es probablemente el más conocido y está dedicado

específicamente a la ontogénesis de las relaciones espaciales fundamentales, mientras que el segundo de estos mismos autores, analiza básicamente la comprensión de la geometría en los niños.

El postulado fundamental de Piaget y colaboradores sobre la génesis del conocimiento espacial supone que éste está determinado por el desarrollo cognitivo general del individuo. De esta manera analizan la adquisición de los conceptos espaciales básicos en los niños, siguiendo sus clásicos estadios del desarrollo: periodo sensoriomotor, de las operaciones concretas (preoperatorio y concreto propiamente dicho) y periodo de las operaciones lógico-formales.

A lo largo del desarrollo el sujeto construye tres tipos de relaciones espaciales: topológicas, proyectivas y euclidianas. El espacio topológico es el más sencillo y se fundamenta en la conexión de unos elementos con otros en función de relaciones de proximidad o separación, orden, cerramiento y continuidad. Más complejas son las relaciones euclidianas y proyectivas, las primeras basadas principalmente en las relaciones métricas y en las determinadas por el eje de coordenadas euclidianas (ya sean puntos cardinales o cualquier otro sistema basado en coordenadas ortogonales y ángulos); por otra parte, el sistema proyectivo se fundamenta en el conocimiento y uso del punto de vista, de la perspectiva, profundidad y altura, o cualquier otro elemento que conforme ese espacio proyectivo.

Entre el nacimiento y el año y medio o dos años de vida, en el estadio sensoriomotor, el niño va a coordinar los tres tipos de relaciones espaciales básicas antes mencionadas. Pero es muy importante remarcar que esto lo hará a un nivel puramente práctico y no representativo ni simbólico. Empezará coordinando los elementos del espacio según relaciones topológicas,

terminando con las proyectivas y euclidianas. Así pasará desde la época más próxima a su nacimiento en la que sólo existe de forma separada los espacios ligados a sus espacios sensoriales (espacio bucal, táctil y/o visual) a conseguir coordinar esos espacios en la exploración de los objetos y sus relaciones espaciales bajo control visual. Sólo al final de este periodo le será posible al niño desplazarse sin problemas por entornos conocidos, volver a un punto de partida y conseguir el objeto por dos caminos distintos.

A partir precisamente de aproximadamente el segundo año de vida el niño comenzará a reelaborar esas adquisiciones en el plano de la representación, de tal manera que el manejo correcto y la comprensión de las relaciones topológicas, proyectivas y euclidianas va a seguir un largo camino que no terminará hasta la adolescencia. De esta forma el niño de preescolar, en el subperiodo preoperatorio, comienza a representarse las conexiones espaciales entre los objetos de acuerdo con relaciones topológicas simples, como las de proximidad-separación. Posteriormente, manejará las relaciones de cerramiento y continuidad. Pero hasta los siete años aproximadamente, no empezará a tener en cuenta el espacio proyectivo, sobre todo lo que supone del conocimiento de que las relaciones izquierda-derecha, arriba-abajo varían de acuerdo a la posición del experimentador. Tampoco hasta entonces manejará con cierta precisión relaciones euclidianas tales como sistemas de referencia horizontal y vertical, proporciones o distancias.

Entre los siete y los once años en el periodo de las operaciones concretas, el niño precisamente irá poco a poco siendo capaz de comprender que existen otros puntos de vista en relación con un objeto o grupo de elementos. Así irá entendiendo,

por ejemplo, que objetos tridimensionales, como los edificios que normalmente se ven desde abajo, pueden ser representados en dos dimensiones, tomados normalmente desde arriba. En relación con el espacio euclidiano cada vez será más capaz el niño de orientarse mediante sistemas de referencia naturales, así como de usar proporciones y distancias (aunque todavía no de forma métrica, matemáticamente exacta).

Ya a partir de los 11 años, coincidiendo casi con el acceso al pensamiento lógico-formal, tendrá el niño la competencia para comprender las relaciones espaciales de forma total, haciendo uso de sistemas de coordenadas convencionales. Es ahora, por ejemplo, cuando el individuo va a comprender totalmente las distancias, proporciones y convenciones que se representan en un mapa y, gracias al nascente pensamiento hipotético deductivo, a entender la existencia de unos lugares y unas relaciones espaciales sobre las que no ha tenido experiencia directa.

I.7.- EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO Y DE LA REPRESENTACION AMBIENTAL.

Lo que acabamos de exponer hace referencia principalmente a lo que se ha venido en llamar conocimiento espacial fundamental (Ochaita, 1982; 1983). Si nos centramos más en cómo conciben los niños ciertos aspectos de su entorno, estas investigaciones sobre el desarrollo de ese entorno físico en los niños tienen también su origen en los trabajos de Piaget y sus colaboradores, sobre todo en un pequeño trabajo realizado por Piaget, Inhelder y Szeminska (1948). No obstante, puede decirse que la teoría sobre desarrollo de la representación ambiental se

mediante relaciones espaciales de caracter primitivo o topològico.

Por ùltimo, mäs o menos sobre los once años (al final del periodo de las operaciones concretas y en el inicio del pensamiento abstracto), el sujeto va a ser capaz de organizar sus mapas en sistemas de referencia coordinados de forma abstracta, lo que supone la organizaciòn proyectiva y euclidiana de los diferentes grupos representados en el mapa.

Esta secuencia evolutiva ha sido comprobada tambien en nuestro país con niños en distintos ambientes por los trabajos de Martín (1985) y Aragonès y col (1988). Tanto en los niños que viven en las grandes urbes como los que viven en pequeños pueblos (Martín o.c.). Tambien mostraron las mismas pautas de desarrollo los niños de diferentes tipos de barrios urbanos (Aragonès, o.c.).

Moore (1974) postulò mäs tarde, como una de las principales conclusiones de sus trabajos con adolescentes ingleses, que una persona con un desarrollo cognivo operacional-formal cuando se enfrenta a un ambiente totalmente desconocido pasa rápidamente por los tres niveles anteriormente señalados hasta llegar al ùltimo nivel coordinado y abstracto. Las areas de la ciudad no familiares para los sujetos se representan con un nivel significativamente inferior que aquellas otras mäs conocidas. Es decir el análisis evolutivo no se limita a los cambios que se producen con la edad, "sino que tambien es aplicable de sucesos contemporaneos, a las variaciones de una misma persona y a las diferencias entre las gentes" (pàg. 122 de la tradc. cast.). Nos extenderemos mäs en este trabajo cuando hablemos de la influencia de los diferentes factores, en este caso el aprendizaje o la experiencia, en la cognición y

representación espacial.

Hart en un trabajo posterior (1979), no sólo estudió cómo se desarrollan los aspectos espaciales o localizacionales implicados en la representación del espacio, sino también los aspectos atributivos o de significado, como son los sentimientos y la función que se atribuye a los lugares representados que están en íntima conexión con dicho componente localizacional. También intentó, con diferentes procedimientos, estudiar y tener en cuenta la influencia que en tal representación tiene la actividad y el conocimiento de los lugares del entorno en cuestión. Los trabajos de Martín (1985) y Aragonés y col (1988) significan un desarrollo y progresión del estudio de todos estos aspectos en diferentes entornos urbanos y, en el caso de trabajo de Elena Martín, en comparación con un entorno rural.

De todas formas sería falso afirmar que estas posturas sobre el desarrollo de la representación espacial cuenten con una aceptación total por parte de la comunidad científica. Algunos autores dudan que estos cambios o etapas signifiquen auténticas modificaciones cualitativas en el conocimiento espacial. Por el contrario, consideran que la mayoría de las transformaciones que se producen consisten en meros cambios cuantitativos. Para ellos, sólo podría considerarse como un salto o diferenciación estructuralmente significativa, la evolución, en un individuo determinado, desde las respuestas egocéntricas a las no egocéntricas, aloecéntricas en los ambientes americanos. (Flavell et al, 1968* en Evans; Warren, 1987). Otros autores han discutido, por otra parte, la importancia que se ha dado al desarrollo cognitivo como determinante casi exclusivo del momento o la edad en que se produce el cambio de una etapa evolutiva a otra. Diversos estudios han puesto de manifiesto cómo otros

factores condicionan fuertemente este cambio. Así se ha visto que ciertas variaciones en el procedimiento del trabajo (la saliencia de los puntos, la complejidad de las instrucciones, etc.) producen modificaciones en el tipo de representación y conocimiento que se tiene de ese espacio concreto. También distintos cambios en la naturaleza de la tarea (la relevancia de los puntos de referencia, la complejidad de la tarea de orientación, ...) o en la familiaridad con el entorno y la práctica que se tenga con alguna de las técnicas de externalización que se usen, inciden en esa evolución.

A pesar de todo lo que se acaba de decir, pensamos que las investigaciones en las que se destacan las relaciones entre el desarrollo cognitivo del individuo y su nivel de conocimiento y representación espacial, son tan contundentes, que en ningún modo puede descartarse el importante papel de dicho desarrollo en la cognición ambiental del sujeto.

Aunque nuestro trabajo intenta introducirse en estos mismos aspectos del desarrollo, representación y aprendizaje ambiental, lo hará desde el sugerente mundo de las personas sin visión, que carecen de esa modalidad sensorial que los videntes usamos precisamente para conocer dónde y cómo están todas las cosas que nos rodean. Creemos además, que desde este campo de trabajo podemos profundizar en dichos temas con la posibilidad de que el lector encuentre alguna explicación y relación que desde una perspectiva "visuocentrista" se puede perder. Pasemos sin más preambulos a revisar y discutir lo que se ha escrito sobre este tema.

CAPITULO II:

EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL EN
NIÑOS CIEGOS.

II.1.- DESARROLLO SENSORIO-MOTOR TEMPRANO.

De todos es sabido que en la conformación del desarrollo psicológico de la persona humana juegan un papel fundamental la relación entre la actividad del sujeto y la estimulación del entorno que le rodea. Conocemos también que en el primer año de vida la actividad que pone en contacto al niño con su mundo es la actividad sensitiva y motórica. Vamos a centrarnos primeramente en una pequeña descripción de cómo se produce en el niño ciego total el desarrollo de sus capacidades sensorio motoras, haciendo especial énfasis en la repercusión que esto tiene en el primer conocimiento de las relaciones espaciales de los objetos de su entorno. A pesar de que esta actividad y sobre todo el desarrollo motor es uno de los ejemplos de mayor incidencia de la maduración y, por lo tanto en el caso del ciego la ausencia de visión podría determinar grandemente su evolución, sin embargo, como veremos a continuación, este desarrollo sensorio-motor también se ve afectado por la falta de estimulación y de ejercicio.

II.1.1.- Los Primeros Meses de Vida del Niño Ciego.

En las primeras semanas de vida, entre el nacimiento y los cuatro o cinco primeros meses, el niño ciego se relaciona y desarrolla de la misma manera que el neonato vidente. Ejercita los reflejos de que está dotado de forma innata: succión prensión, etc. A partir de los dos meses realiza las primeras coordinaciones intersensoriales: succión y prensión o succión y posición (reconocimiento de la posición de mamar). Sin embargo, desde estas primeras etapas de la vida, el desarrollo del bebé ciego puede ya verse afectado por la falta de estimulación. Un

ejemplo lo constituye el movimiento de prensión que se desarrolla a partir de un reflejo. Los únicos trabajos que recojen datos sobre estas pautas de movimientos con niños ciegos desde los cinco meses (Norris, Spaulding y Brodie, 1957; Fraiberg, 1967), coinciden en afirmar que la falta de visión y también la carencia de estimulación que suele tener un bebé ciego pueden alterar o retrasar las pautas de desarrollo de una prensión adecuada.

La falta de un control visual y de una estimulación adecuada trae consigo que un poco más tarde (a partir de los 5 meses) se encuentren ciertos retrasos en las pautas de adquisiciones motoras. Por ejemplo, a los 5 meses no se produce ningún contacto de las manos en situación para-medial. A su vez la posición del pulgar conserva todavía una pauta primitiva. También suele ocurrir que a los 5 meses y medio el niño ciego no es capaz todavía de sostener dos objetos (cubos, p. ejem) uno en cada mano (en videntes ya ocurre a los 4 meses) ni suele poder transferir esos objetos de una mano a otra (en videntes a los 5 meses). Como consecuencia de todo esto, en el caso de estos niños invidentes es más conveniente, aún si cabe que en el vidente, siempre intervenir estimulando en lo posible para conseguir suplir los efectos de esta falta de control visual. En este capítulo incluimos una tabla resumen (tabla II.1) que intenta comparar los datos descriptivos del desarrollo de la movilidad y el conocimiento espacial en niños ciegos totales y en videntes.

Como acabamos de ejemplificar, justo a partir del cuarto mes, cuando el niño empieza a fijarse y a interactuar con el mundo exterior, es cuando comienza a aparecer retrasos claros en su evolución. Su experiencia con el entorno es muy limitada, aunque los esquemas auditivos y táctiles proporcionan información

suficiente para una organización del mundo del ciego (Fraiberg, Siegel y Gibson, 1966), de hecho no suelen integrar esta información de la misma manera que un niño vidente relaciona la información visual y la auditiva. El niño vidente a los cinco meses empieza a controlar la visión y la prensión: primero a mirarse las manos en posición para medial para después poco a poco iniciar una constante exploración de los objetos y de la posición que ocupan en el espacio, siempre claro está bajo cierto control visual (a lo que le ayuda la posición de sentado que mantiene sin dificultad). El niño ciego, en cambio, tendrá que contentarse con la exploración táctil y no sabrá que existen en su entorno más objetos que aquellos que están en contacto con su cuerpo. La única forma que tendrá de saber que existen objetos cuando no los toca es que éstos emitan alguna clase de sonido. Pero al problema que tiene esta determinada posibilidad de conocimiento, ya que el sonido no es una propiedad de todos los objetos, se añade el hecho de que la coordinación entre la mano y el oído y, en consecuencia, la búsqueda de los objetos sonoros no se produce normalmente hasta el final del primer año, con un retraso de seis meses respecto a la coordinación mano vista en los videntes. El primitivo reflejo de orientación hacia el sonido se pierde sin apenas ejercitarse posteriormente, incluso en los niños ciegos entrenados para mantenerlo.

Debido a estos retrasos en el desarrollo se origina un proceso circular, esta dificultad para tener experiencias con el mundo exterior lleva a que el bebé tenga una motivación muy escasa para descubrir el movimiento de los objetos y las personas (Barraga, 1983; Fraiberg, 1977) y esta misma falta de motivación conlleva a su vez una restricción en sus movimientos y acciones sobre el entorno (Hill, 1983). Además todos sabemos que en la

primera infancia el desarrollo perceptivo, cognitivo y motor están muy ligados entre sí, lo que trae consigo que un retraso o dificultad en un aspecto del desarrollo se manifieste posteriormente en todos los demás.

II.1.2.-La Noción de Objeto Permanente, y el Desarrollo de la Conducta de Búsqueda de los Objetos: el Inicio de la movilidad.

Como consecuencia de todo lo dicho anteriormente, una de las áreas donde el retraso del desarrollo temprano en los niños invidentes es más claro es en la adquisición de habilidades motoras como la búsqueda y alcance, el gateo y el andar (Bigelow, 1986*; Griffin, 1980). Todas ellas condicionan y son consecuencia a la vez de un pobre control de su reducido ambiente estimular como más tarde veremos (Lowenfeld 1981).

Todos los datos que se conocen hasta ahora coinciden en indicar que en ausencia de visión estos niños tienen mayores dificultades para construir un mundo de objetos y un espacio permanente e independiente de la propia acción. En este sentido en 1987, Warren planteó la necesidad de comprender mejor el proceso que lleva al niño ciego a adquirir la noción de la permanencia del objeto, adquisición mucho más complicada para este niño que para el vidente. Para este autor el estudio pormenorizado de la adquisición de la constancia del objeto nos permitiría entender más adecuadamente la transición temprana de los conceptos y acciones espaciales egocéntricas a los allocéntricas o externos al sujeto.

Pasemos ahora a analizar una adquisición previa y necesaria para que los niños ciegos alcancen la noción de permanencia de los objetos: se trata de la conducta de alcance.

En su trabajo de 1968, Fraiberg pone de manifiesto que en ausencia de la visión, los niños ciegos necesitan haber establecido las pautas de búsqueda táctil y auditiva de los objetos para poder iniciar la marcha de forma autónoma.

Del trabajo de esta autora se deduce que, normalmente, no hay indicios de búsqueda de los objetos en los niños ciegos antes de los siete meses, así si se les quita un juguete de la mano no intentan recuperarlo. Entre los 7 a 8 meses empiezan a buscar el objeto que tenía antes en la mano, pero de manera poco constante, durante un pequeño rato y sin tener en cuenta el lugar por el que lo perdió. Además durante estos meses si se le hace sonar el objeto perdido no lo intenta buscar, pero abre y cierra la mano como si quisiera agarrarlo. Tampoco hay todavía respuestas ante objetos sólo sonoros, que el niño no haya agarrado previamente.

Entre los 8 a 11 meses el niño ciego ya empieza a buscar más claramente los objetos por el lugar que los perdió. Cuando se le cae un objeto sonoro es capaz de utilizar el sonido para buscarlo, pero siguen sin saber buscar un objeto guiándose sólo por los datos auditivos.

Aproximadamente a los 12 meses de edad el niño ciego será capaz de buscar un objeto guiándose únicamente por el sonido que emite, por lo que habrá adquirido definitivamente la coordinación oído-mano. De acuerdo con Fraiberg (o.c.) es a partir de este momento cuando el niño empieza a interesarse por los objetos y comienza a moverse por su cuenta. Parece que las conductas de alcance, gateo y andar, formen parte de un continuo de conductas motoras cuya finalidad es la de explorar y conocer el ambiente. Podría ser entonces la conducta de alcance uno de los primeros comportamientos auto-iniciados de interacción del

a la visión, tan crítica e importante para Piaget y Bower*, es un indicador de la flexibilidad de las estructuras cognitivas tempranas del ser humano. El que además los niños ciegos lo hagan de forma paralela a los videntes sirve para mostrar la generalidad de nuestra estructura cognitiva fundamental. De todas formas un estudio un poco más amplio que el de Bigelow podría ayudar a estructurar un poco más estos resultados y conclusiones.

II.1.3.- El Desarrollo Motor Grueso.

Según los trabajos de Fraiberg (o.c.) las primeras adquisiciones posturales (darse la vuelta, sentarse, mantenerse de pie, etc.). se producen en los niños ciegos bien estimulados en el mismo rango de edad que en los videntes. Sólomente existe una excepción: en la postura de estar boca abajo sujetandose con la manos aparece un retraso de unos 8 meses. Realmente esta postura es útil principalmente porque permite dirigir la mirada, por lo que es muy lógico que en los niños ciegos al no tener prácticamente utilidad no se desarrolle adecuadamente y que además, tal y como ocurre, no les guste mantener dicha postura mucho tiempo.

Sin embargo si encontró importantes retrasos en la movilidad autoiniciada, que Fraiberg atribuye a la carencia de interés por el mundo exterior que tiene el niño ciego. En relación con esto, Warren (o.c.) volvió a plantearse la cuestión de la existencia de unos periodos críticos en el desarrollo del conocimiento y movilidad espacial. Casey en 1978 había afirmado que era posible que durante un periodo concreto el niño estuviese programado para la adquisición y desarrollo de conceptos espaciales específicos. Más tarde Ferrell (1985) relaciona este periodo crítico con la inexistencia del gateo en los ciegos. Al

carecer estos niños en un momento preciso de su desarrollo de desplazamientos por gateo pierden la oportunidad de practicar habilidades básicas en la movilidad como el balanceo recíproco de la extremidades, la distribución de peso entre ellas, la rotación del troco y cuerpo, etc. Como consecuencia de todo ello la manera de andar de los invidentes carecerá de la fluidez, seguridad y gracia suficientes. De todas maneras, la misma Ferrell (1986) manifiesta la dificultad de probar esta relación causa-efecto que conlleva la existencia de tales periodos críticos. Existe evidencia, por contra a esta afirmación, que demuestra que niños videntes con restricciones motoras durante el periodo de gateo que después de una operación consiguen una movilidad normal no muestran retraso importante en las habilidades implicadas en el desplazamiento (Warren, 1984).

Por nuestra parte pensamos, sin restar importancia a la influencia que tengan estos retrasos en la adquisición de la permanencia del objeto y en el inicio de la marcha, que también hay otros factores determinantes de estas dificultades de movilidad en los niños ciegos. Así, el hecho constatado de una limitada posibilidad de aprendizaje por imitación, obviamente no existe imitación visual ninguna, restringe sus posibilidades de aprendizaje. El que les cueste más o menos aprender poco tiene que ver con una noción rígida de periodos críticos. Además tampoco está claro del todo que en los niños ciegos no se de cierto gateo, Fraiberg cita casos en los que sí aparece este tipo de movilidad, eso sí con un considerable retraso de 4 a 5 meses con respecto a los videntes. Por otro lado, el gateo no es una conducta cómoda ni segura para los niños ciegos, ya que con las manos puestas en el suelo para andar estos niños no pueden tocar adecuadamente y anticipar los objetos que se van a encontrar en

mediante un modelo de plastilina que debía de construir el niño. Por otro lado, Cratty y Sams (1967) idearon una prueba muy completa para evaluar y también para entrenar la imagen corporal en ciegos, que además incluye datos normativos sobre la edad de adquisición de estas relaciones corporales. Pero quizás sea el test de Conceptos Posicionales de Hill la mejor aproximación al respecto, ya que no sólo incluye elementos para evaluar el propio esquema corporal del niño sino que también proporciona ítems para saber cómo éste relaciona las partes de su cuerpo con ciertos elementos de su entorno cercano, y de cómo conoce las relaciones que unos objetos guardan con respecto a otros. Por otro lado los datos normativos que proporcionan son más actuales, completos y con una validez estadística mucho mayor que lo de cualquier otra prueba.

II.2.3.- Estudios Longitudinales de Conocimiento Espacial.

El panorama que hemos dibujado hasta ahora no es muy optimista y puede llevar lógicamente al lector a pensar, tal y como ya había afirmado Von Senden en 1932, que los ciegos carecen de los aspectos más fundamentales de la cognición espacial. Sin embargo tanto los niños como los adultos ciegos se mueven de manera segura y adecuada en espacios conocidos. En definitiva, si los ciegos pueden moverse adecuadamente por un entorno en alguna medida deben de poseer una cierta representación espacial del mismo. Reseñemos a este respecto una curiosa forma de demostrar la existencia de esa representación espacial en los invidentes. Es sabido que para estas personas el moverse en ambientes desconocidos les causa cierto desasosiego y nerviosismo que se manifiesta, por ejemplo, en un aumento en la tasa cardíaca. Peake

y Leonard (1971) encontraron que cuando la ruta que debían de recorrer un grupo de invidentes era simple y conocida la tasa cardiaca era baja y esta aumentaba cuando el camino se hacía más complejo y desconocido. Se puso a los sujetos entonces en una situación de aprendizaje de una ruta no familiar. En un principio la tasa cardiaca que se obtenía era alta y conforme iban aprendiendo el camino ésta disminuía. Para dichos autores se demostraba así que los sujetos ciegos construían de alguna manera una representación espacial.

Landau, Gleitman y Spelke *(1981; 1985) realizaron una de las pocas investigaciones longitudinales que conocemos sobre el desarrollo temprano de las nociones espaciales. Trabajaron con una niña de 32 meses, Kelly, a la que enseñaron las disposiciones de cuatro puntos de referencia colocados cada uno en una de las esquinas de una habitación con forma de romboide. Todos estos puntos los conocían partiendo siempre desde el mismo lugar, del centro de la habitación. No se establecían, por tanto, más conexiones entre los puntos que las que pasasen por el centro. El primer objetivo del trabajo pretendía conocer en qué grado los niños eran capaces de usar de la información localizacional y direccional de que disponían para poder conectar elementos entre sí que nunca antes habían recorrido. Encontraron que su niña, ciega total, era capaz, de igual forma que un vidente de su edad, de conectar objetos de una habitación por sendas que él no conocía. Para evitar que hubiese podido utilizar para desplazarse cualquier tipo de información auditiva que pudiesen emitir los objetos, en un experimento posterior se cambiaron la disposición de esos mojones, modificando su posición absoluta, no la relativa. El nivel de ajuste obtenido de esta manera fue muy cercano al anterior, si no mejor. Como consecuencia de estos

resultados las autoras creían haber demostrado que si a un niño ciego se le proporcionaba información sobre distancias y ángulos entre elementos, el niño era capaz de usar conjuntamente estas informaciones para crear otras rutas y derivar nuevas relaciones angulares. Como las distancias y los ángulos son básicos en la geometría euclidiana, concluían que tanto los ciegos como los videntes pueden conocer y usar desde muy pequeños algunas de las más importantes relaciones métricas del espacio.

La misma niña a los 43 meses -3 (8) años- conseguía, combinando sus supuestas competencias sobre el espacio euclidiano, orientarse perfectamente en una habitación, siempre que tuviese algún dato que le sirviese de referencia, aunque no lograba estimar adecuadamente las distancias entre los elementos de esa habitación.

A los 48 meses todavía la niña no era capaz de utilizar cierta información básicamente auditiva (como los ecos) para orientarse. Afirmaban las autoras que le era más útil para esta función el conocimiento y la representación espacial que poseía.

A los cuatro años y medio era capaz ya de usar un mapa táctil para orientarse y conocer más o menos adecuadamente un entorno no familiar para ella.

Al final de su extenso trabajo las autoras destacaban principalmente dos conclusiones generales. La primera hacía referencia a la necesidad de acomodar los métodos de estudio del conocimiento espacial a las especiales características de los niños ciegos. Consideraban que los niños ciegos tenían pocos medios con que expresar el conocimiento espacial que poseen y que las tareas propuestas por ellas en este trabajo pueden ser las que mejor se adapten a los niños ciegos, en contraposición, por ejemplo a las que había utilizado Fraiberg.

La segunda conclusión que rotundamente defienden es que el conocimiento espacial de cualquier persona, incluido el de los ciegos, posee las siguientes propiedades: generatividad, abstracción y una característica fundamentalmente euclidiana y métrica. Es decir, el conocimiento humano igual que el lenguaje es generativo. Un caminante puede encontrar rutas por las que nunca ha ido. Es independiente de la modalidad sensorial con que se obtiene, es un conocimiento espacial amodal, no visual o táctil. Y por último se adecua a los principios de la geometría métrica y euclidiana. Así por ejemplo, desde muy pequeños las personas, incluso ciegas, codificaban el espacio como líneas rectas que se intersectaban en un plano concreto, de acuerdo por tanto, a un marco geométrico euclidiano.

La prontitud y rapidez que mostraba esta niña en el uso de conceptos euclidianos y la idea de generatividad del conocimiento espacial que defienden las autoras, desde luego no deja de sorprender, pero para muchos otros estudiosos esta sorpresa se ha transformado más en un cierto recelo hacia las conclusiones que mantienen y a los resultados que las soportan. Pero lo que más controversia genera dentro del ámbito científico es la defensa que hacen de un claro componente innato en el comportamiento espacial. En concreto afirman: "El conocimiento espacial como el del lenguaje y el número surge naturalmente en los humanos sin entendimiento y sin experiencia visual...".

Millar (1988)* conocida por sus posturas empiristas, intenta relativizar y minimizar las tajantes conclusiones de Landau, Sperlke y Gleitman, contestando y refutando casi cada conclusión de las autoras. Así, del análisis pormenorizado de los recorridos nuevos que debía de realizar la niña se deduce que la ruta era más bien curva que recta, o lo que es lo mismo que no

era tan "euclidiana" como los autores afirmaban. Millar piensa, por otra parte, que la niña debía de usar algún tipo de señal de actualización perceptiva pues en casi todos los recorridos empezaba equivocándose y más tarde rectificaba. Quizás esta señal fuese alguna clave visual, ya que se ha descubierto posteriormente que la niña del estudio poseía cierta percepción de luz que en un principio no se pensaba que tuviese. Tampoco se dice en todo el trabajo en qué posición se colocaba el cuerpo de la niña antes de empezar a conectar dos elementos, por que si la colocaban mirando hacia el elemento destino se facilitaba claramente la conexión. Por último Millar afirma que las condiciones de aprendizaje de la niña fueron las más óptimas posibles, se le dedicaba una atención, paciencia y afectuosidad muy grande y se le proporcionaba una información más escogida y cuidada de lo normal, hechos estos que pudieron facilitar dicho aprendizaje y que no son normales en la vida común de los niños ciegos.

Desde luego que la crítica de Millar pone en duda algunos resultados y, por lo tanto las severas conclusiones que de ellos se deduce, del trabajo de Landau, Spelke y Gleitman. De todas formas, aún no admitiendo la mayoría de las afirmaciones que surgen del trabajo con Kelly, se debe reconocer que las conclusiones sobre el carácter amodal del conocimiento espacial y el énfasis que hacen por encontrar técnicas adecuadas para inferir el tipo de conocimiento y representación espacial de los sujetos ciegos pueden ser sugerentes para nuestro campo de investigación.

II.3.- ESQUEMAS DE DESARROLLO DE LA COGNICION ESPACIAL EN LA EDAD ESCOLAR.

II.3.1.-Desarrollo del Conocimiento Espacial Fundamental.

Otro tipo de estudios intentan inferir el conocimiento que el niño ciego de edad escolar tiene del espacio real, a partir de la realización de pruebas en que se presenta este mismo espacio en pequeña escala. En estos estudios (por ejemplo, Ochalta, 1982, 1984), basados generalmente en la teoría piagetiana de la evolución del conocimiento espacial, se presentan a los niños invidentes maquetas que representan problemas en los que están implicadas distintas relaciones espaciales. Intentan estudiar, en concreto, cómo se desarrollan en los niños los conceptos espaciales fundamentales: topológicos, proyectivos y euclidianos.

En general, puede afirmarse que los niños ciegos de nacimiento son capaces de comprender sobre los 11 años las relaciones espaciales topológicas (separación, proximidad, orden, cerramiento y continuidad), que son también las más sencillas para los niños videntes (más o menos sobre los 7 años). Las relaciones métricas o euclidianas (sistemas de referencias horizontal y vertical, paralelismos, ángulos, etc...), serían accesibles para los ciegos a partir de los 14 años, con un retraso respecto a los videntes de cinco a seis años. Pero lo importante en este tipo de problemas no está en el aspecto negativo que pudiera suponer tal retraso en los niños ciegos, sino el que sean capaces de llegar a comprender, sin

entrenamiento, ese tipo de tareas. Es importante destacar el hecho de que los niños que nunca han visto, llegan a comprender sobre los 14 a 15 años, problemas de perspectiva en pequeña escala, como el típico problema de "las tres montañas" de Piaget, utilizando relaciones espaciales no proyectivas, sino métricas o euclidianas.

Otros estudios (Birns*, 1986; Stephens y Grube, 1982; Simpkins y Siegel*, 1979) basados también en la teoría piagetiana de la cognición espacial fundamental, han obtenido resultados parecidos. No encontraron retrasos en la adquisición de las relaciones topológicas por parte de los ciegos cuando éstas se estudiaban utilizando la tarea de "percepción háptica", consistente en el reconocimiento háptico de diversas formas geométricas. Por el contrario hallaron dificultades en la mitad de los sujetos (de edades comprendidas entre los 6 y los 10 años) a la hora de realizar una tarea de espacio proyectivo. No obstante, estos autores ponen de manifiesto el hecho de que los invidentes pueden llegar a realizar pruebas de espacio proyectivo, aunque no explican en ningún momento las estrategias que utilizan para ello. Es también importante destacar que en la realización de tareas de espacio proyectivo Birns (1986) no encontrase diferencias entre ciegos de nacimiento y ciegos tardíos. En esta misma línea, Ochaíta (1982, 1984) obtuvo resultados semejantes entre ciegos congénitos y los videntes que hacían la prueba con los ojos tapados. Esto puede sugerir que puede no ser la experiencia visual, sino el hecho de tomar la información con el tacto, lo determinante en la comprensión de este tipo de tareas espaciales en las que se hace difícil la transposición de los datos hápticos a imágenes visuales.

II.3.2.- Esquema de Desarrollo Espacial de Warren:

Función de la Mediación Verbal.

Warren, Anooshian y Bollinger (1973) propusieron un esquema propio de desarrollo espacial, que no es estructuralmente incompatible con los esquemas evolutivos piagetianos, basado principalmente en tres estadios. Por la importancia de estos autores en la Psicología de la ceguera y por lo que puedan ser de sugerente, pasamos seguidamente a resumirlo.

El primer estadio discurre durante el primer año de vida del niño, desde el control no visual de los movimientos corporales hasta conseguir la coordinación ojo-mano que trae consigo la comprensión temporal de todo movimiento. En ausencia de visión es mucho más difícil que se adquieran estas coordinaciones perceptivo-motoras y que se conozcan las relaciones existentes entre la distancia, el movimiento y el tiempo.

En el segundo estadio se produce el control visual sobre la locomoción. En los ciegos las dificultades que tienen para poder tener un control perceptivo sobre su movilidad les lleva a no gatear o hacerlo con retraso, lo que a su vez les impide elaborar una representación temprana adecuada de su entorno, y en consecuencia, a no poder identificar correctamente los objetos que se encuentran a su alrededor. De nuevo en esta etapa su movilidad es menos eficaz y atractiva que la de los videntes. Hay que tener en cuenta que en este momento en los la audición juega un papel importante para la localización de objetos en los niños videntes, como un complemento perceptivo que ayuda a su localización visual. En los ciegos la audición no juega ese papel: ciertas investigaciones (Burlingham, 1964*; Fraiberg y Freedman, 1964*; Fraiberg, Siegel y Gibson, *1966 (en Hollyfield)

han señalado que los niños ciegos prestan poco interés a las claves auditivas de los objetos. Posiblemente sea porque requieren para localizar objetos con la sola ayuda del sonido requiere ciertas capacidades representacionales que un niño de dos años no tiene muy desarrolladas. Como los sonidos no son fácilmente asociados con los objetos, el uso de estas funciones de la audición no está seguido del éxito, y por lo tanto se ve notablemente imperdido en estos niños el desarrollo de la localización auditiva. Nosotros creemos que los resultados de Bigelow (1986) matizan un poco esta visión un tanto catastrofista del problema. Si bien es cierto que se vuelve a demostrar que los niños ciegos en su segundo año de vida no integran los datos táctiles con los auditivos, y que incluso usan sólo de los primeros cuando se les presentan juntos, también se ha demostrado que los invidentes de estas edades son capaces de localizar y conocer la persistencia de un objeto basándose en claves auditivas. En conclusión, se puede afirmar que, en parte, la limitada habilidad espacial de los niños ciegos se puede deber a esta dificultad para integrar datos sonoros. Pero estos problemas en el uso de estímulos sonoros no conlleva un impedimento tan grande que traiga consigo que estos niños no puedan conocer las disposiciones espaciales por medio de la audición.

El tercer estadio de Warren y colaboradores se diferencia claramente de la teoría de Piaget, al que llaman "estadio de las adquisiciones verbales del fenómeno espacial". Parten de la idea vigotskiana de dar al lenguaje un papel fundamental en el desarrollo, la culminación de este primer desarrollo del conocimiento espacial se alcanzaría cuando el sujeto pudiese representarse de manera verbal el entorno. Warren afirmaba que se encontrarían diferencias entre los ciegos

congenitos y aquellos que hubiesen perdido la visión despues de haber podido aprender a representarse el espacio verbalmente, de manera que los primeros serian menos diestros que los ciegos tardios a la hora de usar de esta mediación verbal. Los resultados de Rosencraz y Suslick (1976) contradicen los datos de Warren. Encontraron que los sujetos con altas puntuaciones verbales y sin experiencia visual ejecutaban tan bien la tarea de representación espacial como los que habian obtenido pobres puntuaciones verbales y tenian experiencia visual. Por lo tanto, como tambien afirma Hollyfield (1981), los ciegos congénitos pueden usar de la mediación verbal de la misma manera que los ciegos tardios para la solución de sus problemas espaciales. Tambien se encuentra cierta evidencia sobre la importancia del lenguaje en la cognición espacial en los trabajos que han utilizado el análisis factorial para comprender la estructura de los procesos analizados. Asi Warren y Kocon (1974) encontraron una relación factorial entre los aspectos espaciales y los verbales al analizar las habilidades implicadas en la movilidad. Más recientemente Hudson (1984), en un trabajo que reseñamos con más extensión en los capítulos III y IV, al comparar distintos procedimientos de externalización de la representación espacial y diferentes grupos de sujetos ciegos, encontró un factor que llamó "accesibilidad a una codificación verbal" que explicaba la mejor realización de los ciegos con unos procedimientos de externalización que con otros. Incluso mantenía que a la base de todos los factores que habia encontrado se podría considerar un factor común, que englobaba a todos ellos, y que significaría la mayor o menor familiaridad para procesar información espacial, factor que seria tanto espacial como lingüístico.

Otros autores (entre los que nos encontramos) han

mantenido que los ciegos, al carecer de codificación visual, tienden a utilizar lo auditivo-temporal, lo verbal como marco estructural más frecuente en la representación de la deambulación (Hermelin y O'Connor, 1975; Ochaíta y Huertas, 1988). El problema está en poder dar con el procedimiento adecuado para poder mantener con cierta seguridad estos postulados.

II.4.- EGOCENTRISMO Y SISTEMAS DE REFERENCIA.

Como se dijo en el apartado anterior, Hart y Moore (1973) y Moore (1974) tomando como punto de referencia los trabajos de Piaget, establecieron un esquema de desarrollo del conocimiento espacial en tres etapas o sistemas de referencia: egocéntrico; fijo y diferenciado; y abstracto y jerárquicamente coordinado. Aunque ningún trabajo, que nosotros conozcamos, haya intentado analizar el desarrollo del conocimiento y representación espacial en los invidentes con el mismo esquema teórico que estos autores, muchas investigaciones han usado una terminología similar o relacionada con la de Hart y Moore a la hora de explicar sus resultados. Así, Dodds, Howard y Carter (1982) encontraron que la mayoría de los niños ciegos de 11 años realizaban representaciones claramente egocéntricas por medio de dibujos. Si consideramos los trabajos llevados a cabo con adultos o adolescentes invidentes, en todos ellos se ha puesto de manifiesto las dificultades que tienen para conceptualizar y representarse de manera coordinada un espacio aunque sea conocido (Casey, 1978; Warren, 1987). Casey (o.c.) afirma que los invidentes pueden estancarse en el desarrollo de representación espacial por la combinación de dos factores principales: dificultades perceptivas y ciertas limitaciones conductuales como

el hecho de moverse menos por el entorno. Pero hay que destacar, por otra parte, un aspecto muy importante que no debe de quedar relegado: en casi todos los estudios a los que nos estamos refiriendo, algunas personas ciegas fueron capaces de representarse de manera organizada y adecuada el entorno (Dodds, Howard y Carter, 1982; Casey, 1978, Hollyfield y Foulke, 1983, etc.).

Como ya se ha podido apreciar en la lectura de este trabajo, las publicaciones sobre representación y conocimiento espacial se utiliza el término egocentrismo para categorizar cierto tipo de representaciones espaciales. Como sabe el lector se trata de una palabra de gran amplitud polisémica, lo que da lugar a que, a menudo los significados que le otorgan los distintos autores no sean siempre los mismos, lo que lleva consigo, que en ocasiones no se puedan comparar directamente los resultados obtenidos en los diferentes estudios.

Piaget empezó a utilizar el concepto de egocentrismo refiriéndolo a una característica de un momento del desarrollo del lenguaje en los niños mayores de 4 años, que se caracterizaba por no tener en cuenta al hablar al interlocutor (Piaget, 1923). Un poco más tarde, en 1948, el autor ginebrino al referirse al desarrollo de la coordinación de perspectivas en el comportamiento espacial describe el comportamiento de los niños de la etapa II, de los cuatro a los siete años, como incapaces de imaginar las transformaciones debidas al cambio de posición (recuerdese por ejemplo la prueba de las tres montañas), considerando su punto de vista como el único posible. A este error de razonamiento que incapacitaba al niño para ponerse en el punto de vista de los demás es lo que Piaget denomina "error egocéntrico". Propiamente, concebía este tipo de egocentrismo

como la centración espacial en la propia perspectiva, pero también significaba la dificultad para relacionar objetos según un sistema de coordenadas. Es decir, no se circunscribe el término sólo al espacio proyectivo sino que abarca por extensión al topológico y al euclidiano. Se puede decir que Piaget distingue entre dos marcos de referencia, uno el egocéntrico, el primero en desarrollarse, más primitivo y de características menos abstractas y otro el euclidiano, el más evolucionado, más lógico, de características espaciales configuracionales y basado en claves externas. Diversos trabajos (cfr. por ejemplo Lopez, 1988) han puesto de manifiesto que este concepto tiene una naturaleza específica relacionada con ciertas capacidades operatorias y que por tanto, no se trata de un paso más en un mero aprendizaje acumulativo.

De la teoría piagetiana podría deducirse que los ciegos al tener un contacto más reducido con los objetos de su entorno, al haber desarrollado un menor número de esquemas espaciales de acción, tendrían cierto retraso en su desarrollo cognitivo general y particularmente en el espacial. Tal retraso se manifestaría en la dificultad para usar y comprender marcos de referencia externos lo que daría lugar a la existencia de un largo periodo de egocentrismo espacial en su desarrollo.

Millar (1988) defiende que el concepto genérico de egocentrismo es demasiado confuso y engorroso. Realmente en la literatura se usa unas veces como un mero tipo de estrategia de codificación espacial, olvidándose de su auténtico y completo significado que obviamente intenta ir más allá de una mera estrategia imperfecta de solucionar una tarea.

Reducir múltiples conductas y representaciones sóloamente a dos términos dicotómicos es demasiado simplificador. El tratar

de diferenciar y describir las representaciones espaciales de los individuos, como se hace en casi todos los trabajos partiendo de la idea de Flavell y colaboradores (1968*evans) (Casey, 1978; Lockman, Rieser y Pick, 1981; Warren, 1987), en egocéntricos y aloecéntricos o no egocéntricos de muy poco nos sirve. Lee (1978)*, en esta línea, distinguió tres tipos de codificación espacial, subdividiendo en dos lo que se podía considerar como aloecéntrico: a) codificación exteroceptiva o uso de las relaciones externas de los objetos; b) propioceptivas, codificación de la información usando sólo datos internos, de su propio cuerpo; c) extero-propioceptivo, el uso conjunto de claves propioceptivas junto con datos proporcionados por el entorno. Esta clasificación aún siendo más rica y sugerente que la anterior dicotomía no aporta gran cosa desde el punto de vista de las operaciones y representaciones que debe de hacer el propio sujeto al trabajar con datos espaciales.

Hay que advertir, en este mismo sentido, que los autores anglosajones han ido derivando el significado de los dos términos piagetianos sobre los marcos de referencia (egocéntrico y euclidiano) hasta constreñirlos casi a datos sobre el uso de estrategias internas frente a las externas. Las primeras constituidas por el uso primordial de las claves corporales del propio individuo para organizar el espacio y las segundas basadas en la utilización de elementos externos al sujeto. No se haría ningún hincapié desde esta postura al componente cognitivo y operacional que tenían los marcos de referencia para la escuela ginebrina. Además algunas investigaciones han demostrado que el uso de un marco de referencia externo o interno no significa un mayor o menor desarrollo espacial en el individuo (Millar, 1982). Así, en trabajos con sujetos ciegos (Millar, 1985) no se encontró

una correlación relevante entre la edad y el uso de un marco de referencia externo en pruebas de rotación de formas, el uso de este tipo de marco de referencia estaba más determinado por el grado de experiencia visual que por la edad. En definitiva estos intentos simplificadores por concretar el significado de los marcos de referencia no han aportado gran cosa, más bien al contrario.

Tampoco la autora de Oxford (Millar, o.c.) está de acuerdo con considerar invariante el esquema de desarrollo propuesto por Piaget, de lo egocéntrico a lo euclidiano. Afirma que existe evidencia experimental en contra de este desarrollo. Así Bremner (1978)* demostró que los niños videntes de 9 meses usaban claves externas, euclidianas, para la localización de objetos. Además la postura erecta al caminar está sustentada tanto en datos propioceptivos, gravitacionales, como en el uso de un marco externo de referencia (Lee y Aronson, 1974*). Evans (1980), por otra parte, proporciona datos de trabajos que demuestran cómo el procedimiento experimental, el tipo de método de externalización usado o las instrucciones que se dan a los sujetos, pueden determinar que el tipo de representación de los niños sea o no egocéntrica (cfr. por ejemplo Blaunt y Stea, 1974; Borke, 1975; Fishbein, Lewis y Keiffer, 1972 etc. **Evans). Evans (o.c.) remarca además la importancia que tendría el poder diferenciar de la variable edad, la influencia de otras variables como son el nivel intelectual o C.I. de los sujetos y la comprensión del lenguaje en la realización de las tareas.

Para terminar, esta misma autora (Millar, 1988) afirma que el uso de estrategias egocéntricas no significa una ejecución más retrasada evolutivamente hablando. Para algunas tareas espaciales es más apropiado el uso de información propioceptivas

que de claves externas (Howard y Templenton, 1966*). Así en el caso de los ciegos es muy útil el uso de un marco de referencia propio, al tener estas personas dificultades para codificar la información con datos euclidianos, externos (e.g. Carpenter y Eisenberg, 1977). No sería adecuado por tanto deducir que cuando un individuo está usando esta forma de codificación interna, se encuentre más retrasado o en un estadio de desarrollo inferior, que otro que utiliza una codificación externa. Quizás muchos de los resultados tan desalentadores obtenidos en algunos trabajos con personas invidentes y que hemos visto, lo serían menos si se analizasen en este sentido. Es decir, si se tuviese en cuenta los requerimientos de la tarea y la forma más útil para llevarla a cabo por los ciegos, los resultados obtenidos serían otros, desde luego más adecuados a la población que se estudia. Todo esto no contradice en absoluto la influencia decisiva que ejerce el nivel de desarrollo cognitivo de los niños sobre el tipo de representación espacial que consiguen, tan sólo se pretende recalcar la oportunidad de tener en cuenta otros factores que también están interviniendo en estos procesos.

ACTIV. MOTORAS GRSAS	CONOCIMIENTO ESPACIAL.	ACTIV. MOTORAS FINAS	HAB. DE ORIENTAC. Y MOVILIDAD FORMAL.
mes Levantar la cabeza desde posición prona (mes 1 en v.)		Presión palmar Coordinación boca-mano	
mes Autoelevación por los brazo en posición prona (mes 2-3 en v.)		Sostiene objetos con una mano (mes 4 en v.) Se coje las manos en la línea media del cuerpo (4-5 mes en v)	
Rodar sobre su cuerpo (mes 6 en v.)		Sostiene objetos uno con cada mano Pinza digital	
mes Autoelevación con los codos (mes 4 en v.)	Capacidad para establecer relaciones entre objetos, preferiblemente ante claves táctiles que sonoras.	Alcance y recuperación de objetos táctiles (mes 3-5 en v.)	
mes Sentarse solo (mes 6-7 en v.)			

ACTIV. MOTORAS GRUESAS	CONOCIMIENTO ESPACIAL.	ACTIV. MOTORAS FINAS	HAB. DE ORIENTAC. Y MOVILIDAD FORMAL.
		Busca y recupera objetos sonoros.	
		Coordinación mano-oido	
Levantarse para sentarse (mes 8 en v.)		Coordinación mano-oido.	Prensión palmar y pinza digital.
Primeros pasos ayudado (mes 8 en v.)			Localización, alcance y búsqueda de objetos táctiles
			Localización, alcance y búsqueda de objetos sonoros.
			Coordinación oído-mano

Gateo, si aparece. (mes 7 en v.) Estadio 3 de Objeto Permanente

Permanecer de pie apoyado
en muebles (mes 8 en v.)

Estadio 1 de Warren, Coordinación
perceptivo-motora: conocimiento de
relaciones de distancia, movimiento
y tiempo (0-7 mes en v.)

ACTIV. MOTORAS GRUESAS	CONOCIMIENTO ESPACIAL.	ACTIV. MOTORAS FINAS	HAB. DE ORIENTAC. Y MOVILIDAD FORMAL.
3 De pie solo (mes 11 en v) mes	Estadio 4 de Objeto Permanente		
1 Andar tres pasos (mes 11 mes en v.)			
3 Andar solo, cruzar una habitación (mes 12-15 en v.)	Estadio 5 de Objeto Permanente	Rotación de la muñeca	
	Estadio 2 de Warren: Control perceptivo sobre la locomoción (7-15 mes en v.)		Inicio de las relaciones espaciales con objetos. Adquisición de la Permanencia del Objeto Control perceptivo sobre la locomoción. Inicio de las relaciones espaciales con objetos. Andar o locomoción independiente.
5	Capacidad para unir en rutas nuevas muy simples, puntos o mojones conocidos de un espacio pequeño y posibilidad de derivar nuevas relaciones angulares.		

ACTIV. MOTORAS GRUESAS	CONOCIMIENTO ESPACIAL.	ACTIV. MOTORAS FINAS	HAB. DE ORIENTAC. Y MOVILIDAD FORMAL.
<p>Capacidad para orientarse en el espacio sin utilizar la referencia de mojones físicos.</p> <p>Pobre capacidad para estimar distancias.</p>	<p>Capacidad para conocer y localizar p partes del cuerpo y su movimiento. (esquema corporal).</p>	<p>Modelos de búsqueda sistemática con las manos.</p>	<p>Hab. simples de guía vidente.</p>
<p>Comienza a comprender y a poder usar los mapas táctiles para transferir esa información a un espacio real muy simple.</p>		<p>Protección personal alta.</p>	<p>Protección personal baja.</p>
		<p>Seguimiento de objetos.</p>	<p>Establece la idea del punto de referencia y los comienza a usar.</p>
		<p>Recuerda rutas.</p>	<p>Hab. de guía vidente avanzadas</p>
		<p>Técnica diagonal (bastón).</p>	<p>Alienación perpendicular y en paralelo.</p>

Posibilidad de discriminación izquierda-derecha, (esquema corporal)

Capacidad para hacer juicios complejos sobre las relaciones entre el cuerpo y los objetos. (esquema corporal)

Representaciones egocéntricas y poco diferenciadas de un entorno grande (4-6, 5 años en v.)

Conciencia a tener en cuenta relaciones topológicas simples (cerca-lejos).

Experiencia visual mínima facilitadora de la realización de tareas de orientación y actualización perceptiva

Transición a un tipo de representación fijo y parcialmente diferenciado (6-8 años en v.)

Capacidad de establecer adecuadamente relaciones topológicas (separación, proximidad, cierre, etc.) (7 años en v.)

ACTIV. MOTORAS GROSAS

CONOCIMIENTO ESPACIAL.

ACTIV. MOTORAS FINAS

HAB. DE ORIENTAC. Y MOVILIDAD FORMAL.

4 años

Capacidad para representaciones fijas y tambien para representaciones coordinadas de un entorno grande conocido (8-12 años en v.).

Capacidad para establecer relaciones métricas o euclidianas en el espacio (8-9 años en v.)

Coincide con el final del Estadio 3 de Warren: Adquisiciones verbales del fenómeno espacial. Capacidad de representación proposicional del espacio

En ciegos, media de los rangos de edad encontrados en los estudios de Bigelow, 1986; Cratty y Saes, 1968; berg, 1977; Hill, 1986; Huertas y Ochaíta, 1988; Norris, Spaulding y Brodie (1957); Landau, Gleitman y Spelke, 1981, y Ochaíta, 1982, 1984; Rieser, Guth y Hill, 1982; Warren, Andrewsian y Bollinger, 1973

En videntes, media de los rangos de edad según las escalas Bayley (1969) (actividades motoras); Evans, 1980.

CAPITULO III:

REPRESENTACION ESPACIAL EN INVIDENTES.

Vamos ahora a repasar los datos existentes acerca de la "representación del entorno". Se trata, por tanto, de saber cómo conciben organizan y recuerdan los invidentes los elementos que constituyen su medio ambiente más o menos inmediato, como la casa donde viven, el colegio el barrio o la ciudad. Los primeros estudios que se acercaron a este tema no fueron desde luego muy optimistas. En todos ellos se desprende el convencimiento que sin visión no puede conseguirse una representación y estructuración del espacio del todo adecuada. Así, Von Senden en 1932 concluía de todas sus observaciones que no es posible en ausencia de visión el tener una verdadera representación del espacio. Posteriormente Révész (1950) había propuesto que sin visión, podía existir una representación del espacio pero que ésta debía de estar empobrecida. En una investigación realizada por Kephart y sus colaboradores (1974) con niños invidentes de edades comprendidas entre los 5 y los 7 años, se encontró que la representación del entorno era más pobre en los niños ciegos que en los videntes de la misma edad. Tal pobreza se manifestaba en las descripciones de las partes del cuerpo, de la estructura anterior de la casa, del barrio y de la calle. Afortunadamente, como hemos visto y reseñaremos más adelante, los datos y los estudios más reciente no son tan decepcionantes para los sujetos privados de visión.

III.1.- FORMATO REPRESENTACIONAL.

III.1.1.- ¿Representación Analógica y Proposicional?

Conocidos de todos son los dos modelos referentes a la representación cognitiva que ya resumimos en el capítulo I, el

proposicional y el analógico. En esta parte del trabajo sólo se pretende revisar, de forma muy resumida, algunos datos que hacen hincapié en los formatos de la representación espacial de los invidentes.

Sabido es que la mayoría de las correspondencias isomórficas que se mantienen con la realidad en el modelo analógico se hacen a través de imágenes visuales (Kosslyn, 1975*; Shepard, 1975*). Puesto que es la parcial o total ausencia de experiencia visual lo que caracteriza la deficiencia visual y la ceguera, este modelo analógico de la representación espacial no ha encontrado un abundante apoyo dentro del campo concreto de la Psicología de la Ceguera, en comparación con el que ha conseguido el formato proposicional, desde luego mucho más versátil. Eso no quiere decir, de ningún modo, que los invidentes no puedan tener imágenes mentales fundamentadas en otros sistemas perceptivos. Por ejemplo, fenomenológicamente, todos conocemos la imagen kinestésica y propioceptiva del recuerdo de cómo se produce el traqueteo cuando se viaja en un tren o de la sensación corporal al tomar rápidamente una curva en la carretera. El serio problema metodológico que supone la utilización de un procedimiento válido para demostrar la existencia de estas otras imágenes sensoriales, es la causa de que apenas existan trabajos empíricos relevantes.

En este sentido podemos reseñar los trabajos de Hampson y Duffy (1987*). Estos autores utilizaron la tarea de interferencia selectiva de Brooks (1969*) para comprobar si dicha interferencia o dificultad se producía más ante respuestas verbales, con un carácter proposicional, o táctilo-espaciales, analógicas. Una interferencia selectiva se origina cuando se planifican y se ejecutan a la vez tareas mentales y respuestas perceptivas que requieren el mismo procesamiento. De este modo,

por ejemplo, se cometeran más errores y se tardará más al responder de forma visual ante una tarea con contenido marcadamente visual que ante otra de contenido fundamentalmente verbal. Los resultados mostraron que cuando la tarea era espacial, en todos los grupos de sujetos, ciegos, videntes y videntes con los ojos tapados, se producía más interferencia con respuestas tactilo-espaciales que verbales. Concluían así que los ciegos podían representarse el mundo externo con una codificación y una representación fundamentalmente háptica. Pero probablemente el método indirecto de la interferencia selectiva no sea un buen procedimiento para demostrar claramente la posibilidad de representación analogico-táctil del espacio.

También en trabajos de rotación de formas se habla de imágenes mentales táctiles (cfr. por ejemplo Carpenter y Eisemberg, 1976; Millar, 1982). Estos estudios ponen de manifiesto que la complejidad de identificar y conocer ciertas formas, por ejemplo letras, varían según la disposición espacial que adopten. Así, una misma letra en una posición oblicua se reconoce peor que sobre un eje horizontal-vertical. Estos datos se pueden interpretar por la dificultad de relacionar la imagen táctil o por extensión visual que comúnmente tenemos de ese estímulo, la letra, con la disposición presentada. A nosotros nos parece una demostración demasiado forzada de un recuerdo analógico, el problema está más en las características del estímulo, la letra, que en su forma de representación.

Probablemente una posibilidad interesante para poder comprobar si realmente se da una codificación representacional isomórfica del espacio con otras modalidades sensoriales distintas de la visión, la proporcionaría un estudio específico con aquellos pocos sujetos que después de una operación

oftalmològica recuperan la visi3n que antes no tenian. No concemos ning3n trabajo que haya estudiado adecuadamente la manera en que se da la reorganizaci3n del mundo que obligatoriamente se debe de producir en estos sujetos. Los pocos datos que hay de estos casos (cfr. por ejemplo Warren y Strelow, 1977) son meramente anecd3ticos o metodol3gicamente in3tiles.

Como habiamos dicho, entre los pocos autores que tratan el tema del formato representacional en personas ciegas est3 m3s extendida la noci3n de una representaci3n espacial fundamentalmente proposicional (Hollyfield, 1984*; Foulke, 1982, 1985*). Seg3n esta postura un mapa cognitivo se define por un sistema de redes, basadas en representaciones abstractas de significado (Anderson y Bower, 1973; Pylyshyn, 1973**), compuestas de nudos (conceptos y categorias) y de diferentes sendas que las conectan. La gran versatilidad de este modelo permite explicar casi todos los datos que existen sobre representaci3n del conocimiento y por extensi3n del conocimiento espacial (De Vega, 1984).

Aunque desde luego, la pol3mica sobre c3mo se almacena el conocimiento espacial (cfr. por ejemplo De Vega o.c.) no est3 del todo resuelta, algunos autores como reseñabamo en el primer capitulo (Appleyard, 1970; Shagen, 1970; Evans, Marrero y Butler, 1981; Foulke, 1982; Millar, 1982) defienden la existencia de un modelo multimodal de la representaci3n espacial. En 3l se afirma que 3sta representaci3n es selectiva dependiendo de la informaci3n espacial que se almacene. As3, unas veces el procesamiento se har3 por medio de im3genes mentales y otra mediante proposiciones. Como afirma el mismo Evans (1980) (p3g. 49 en castellano):

La posición adoptada aquí es que el conocimiento del contenido y la ubicación de lugares en el ambiente geográfico se almacena de las dos formas: proposicional y analógica. Los mapas cognitivos incluyen etiquetados abstractos de los elementos del ambiente (sendas, mojones, etc.) y de direcciones cardinales, y están influidos por el conocimiento previo del ambiente en general. Sin embargo, cierta información, tal como las posiciones espaciales relativas de los objetos en el ambiente puede procesarse analógicamente.

Resumiendo, podemos concluir que los diferentes tipos de representaciones que utilizamos al razonar son una forma opcional de codificar, que deriva indirectamente de los modos de experiencia personal de cada individuo pero que depende de variables tales como la dificultad e importancia de la tarea y de la amplitud de conocimiento que se tenga al respecto (Millar, 1982; Riviere, 1986). Si lo hacemos extensivo a la representación espacial tenemos que mantener junto con Carreiras (1986) que "el mapa cognitivo se considera desde una perspectiva representacional múltiple, analógica conceptual y procedimental" (pág 65).

III.1.2.- Esquema Espacial.

Cuando un caminante se desplaza por una ruta que no conoce, se ayuda para llegar a su destino de la información que recibe del entorno durante su desplazamiento y de las generalizaciones o conocimientos espaciales que posee. Es muy probable que tanto a los ciegos como en los videntes las representaciones conocimientos que se adquieren al andar sean esquemas provenientes de muy diferentes modalidades sensoriales (Schmidt 1976). Esto es, son resúmenes y abstracciones de la información que necesitan para desplazarse independientemente,

para explorar y comprender la información espacial imprescindible, para localizarse y orientarse (Foulke, 1982; Stea, 1969* (Evans). El concepto de esquema de conocimiento ha estado desde siempre muy ligado a los modelos proposicionales de representación. El que nosotros hagamos referencia a él no significa en modo alguno que nos decantemos por un modelo semántico proposicional en exclusiva. Realmente su uso extendido en la Psicología de hoy día y el modelo integrador y multimodal de representación espacial que aquí defendemos justifican su uso sin ningún reparo teórico.

Las personas invidentes se desplazan con menos seguridad por el entorno porque recogen menos y peor información perceptiva del espacio que las videntes (vid. cap. V) Además debido a que en sus representaciones del entorno no se incluyen ciertos objetos que sirven de "mojones" o indicadores para los videntes, les resulta más difícil mantener una orientación correcta (Foulke, 1982). En este sentido el mismo autor (Foulke, 1985) postula la hipótesis de que los elementos que conforman el esquema espacial (sendas, mojones, etc.) dependen de las estrategias usadas para orientarse, esto es, en último término, del sistema perceptivo usado, que en el caso de los ciegos es obligatoriamente serial y fragmentario. De manera que, dependiendo del sistema sensorial utilizado en el desplazamiento o de la experiencia visual que se tenga, así será el número, el tipo, la relevancia, el ajuste y la especificidad de los elementos espaciales e información que compongan dicho esquema. Se deduce según este autor que los ciegos al no usar una modalidad sensorial tan global como la visión para andar probablemente no pasen de una estructura serial y fragmentaria, de rutas, en sus posibilidades representacionales del espacio.

Como hemos dicho, los videntes para desplazarse dependen menos que los ciegos de sus representaciones del espacio, ya que suelen obtener del entorno la información que necesitan mientras que desarrollan la tarea espacial. Los ciegos, por el contrario, dependen más de las representaciones, de los razonamientos que hagan de su percepción, (Hollyfield y Foulke, 1983). Precisamente una de las principales funciones del esquema espacial (Foulke, 1985) es la de proporcionar anticipación cognitiva, es decir posibilitar al individuo el poder utilizar el recuerdo de su conocimiento espacial y poder así planificar y prever el camino, el espacio y las dificultades que este conlleva. Para que dicha anticipación cognitiva sea efectiva, debe basarse en elementos del espacio, sendas o mojones. En el caso de los invidentes, dicha anticipación cognitiva tiene un papel tan fundamental, que casi podría afirmarse que sin hacer uso de ella ningún ciego es capaz de moverse por el entorno. Un vidente en cambio, puede desplazarse con éxito utilizando sólo sus capacidades perceptivas, ya que su visión le permite, por ejemplo sin conocer del todo una ciudad, poder llegar finalmente a un punto relevante y desconocido de dicha ciudad.

Pero el esquema espacial también permite detectar los errores que se cometen al andar. En este sentido también sirve para advertir y poder evitar las dificultades o peligros que pueden aparecer en un recorrido o en un entorno concreto. Esta función particular del esquema se pone en marcha fundamentalmente cuando el sujeto atiende a la discrepancia entre lo que percibe en un momento dado y su recuerdo o esquema de lo que debía ocurrir. Esta es precisamente una de las formas más importantes que tienen los ciegos de evitar los riesgos al andar. Como su percepción es limitada suelen anticipar los obstáculos e

impedimentos que pueden encontrar en su camino echando mano al recuerdo del lugar en donde se encontraban tales peligros.

III.2.- ESQUEMA DE LA REPRESENTACIÓN ESPACIAL EN CIEGOS.

III.2.1.- Representación de Rutas vs. Configuracional.

Como señalamos en la introducción, cuando se hablaba del modelo o esquema general de la representación espacial, se suelen considerar dos niveles de representación: el de rutas, de carácter estático y secuencial; y el configuracional, dinámico y coordinado. Precisamente a este respecto Warren (1984b) plantea dos hipótesis sobre el proceso de aprendizaje espacial de esos dos niveles. La adquisición de una ruta seguirá los mismos principios que se siguen en el aprendizaje serial, es decir se aprenderá y recordará mejor el principio y el final de un recorrido que sus elementos intermedios. Mientras que el conocimiento de las disposiciones espaciales globales se hará siguiendo un proceso de aprendizaje constructivo, resultado de un incremento de experiencias con las rutas distintas que lo estructuran y con las interrelaciones de estas en el espacio.

Dentro de nuestro campo de estudio, el conocimiento espacial de los invidentes, esta distinción entre rutas y configuraciones tiene todavía más importancia. Parece que las personas ciegas muestran grandes dificultades para establecer un nivel de organización configuracional, mientras que suelen basar la mayoría de sus representaciones en una estructura de secuencial de rutas que se acomoda mejor al tipo de estrategias de recogida y evocación de información determinada por su sistema perceptivo, que se caracteriza por ser precisamente secuencial, sucesivo y fragmentario

Una de las primeras y más importantes evidencias experimentales de la dificultad que tienen los ciegos en conseguir una representación espacial de carácter configuracional está en el trabajo de Fletcher (1980*). En él, sujetos invidentes de diferentes edades tenían que aprender un entorno nuevo. Después de las sesiones de aprendizaje, se les hacía dos tipos diferentes de preguntas, unas de rutas y otras denominadas de "mapas". En las preguntas de rutas los sujetos debían relacionar los items de acuerdo con su propia secuencia de exploración; en las de "mapa", en cambio, se les pedía que realizasen una síntesis de las relaciones relativas de los distintos items entre sí, como por ejemplo supone localizar un elemento del entorno desde otro elemento dado. Los resultados mostraron que los ciegos tenían problemas en las preguntas de "mapas", mientras que los videntes contestaban con la misma corrección a ambas preguntas. Con ello, según la autora, se ponía de manifiesto la dificultad de los invidentes para situar sus conocimientos espaciales en un marco de referencia global.

Posteriormente Foulke (1982) llega incluso a hipotetizar que los invidentes no pasarán de tener una representación de su entorno conocido organizada secuencialmente por medio de una estructura de rutas, sin que apenas alcancen a constituir una representación coordinada y configuracional de ese entorno.

(Aunque las diferencias entre las representaciones mnémicas del espacio grande conseguida por los peatones ciegos y videntes, todavía no han sido estudiadas con detalle es una conjetura razonable que en una primera etapa de aprendizaje de un nuevo espacio, se representen, tanto los ciegos como los videntes, este espacio en términos de una estructura de sendas. Pero en contraposición con los videntes los ciegos no reemplazarán

posteriormente cuando tengan más experiencia con ese entorno esta representación por otra constituida por mojones y sendas relacionados espacialmente...) (pág. 68).

La postura general de los autores que se han venido interesando por el tema no ha sido tan radical como la mantenida por Foulke. Distintos trabajos han demostrado que al menos algunos sujetos ciegos, eran capaces de llegar a tener un nivel de representación coordinado y global de un entorno determinado. Hay que advertir que no siempre se ha tenido en cuenta en el planteamiento de estos mismos trabajos las diferencias estructurales y representacionales que implican el uso de uno u otro nivel de organización espacial. Fundamentalmente teniendo en cuenta que para las personas ciegas existen claras dificultades, en principio, para que alcancen un nivel configuracional apropiado. (Hollyfield 1981; Hudson, 1984; Warren, 1984, 1987).

III.2.2.- Estimación de Distancias y Direcciones.

Si recordamos lo que dijimos en la introducción a la hora de exponer un modelo teórico sobre representación espacial, al hacer un análisis más analítico de lo que se ha llamado "mapa cognitivo", nos encontramos que toda representación espacial contiene información sobre las distancias entre los elementos que la conforman y sobre las direcciones u orientaciones de esos mismos objetos.

Las pruebas de juicios de distancias son ya clásicas para estimar el conocimiento que de un entorno posee un individuo. Hermelin y O'Connor (1975) encontraron que los ciegos tenían más dificultad en la estimación de distancias que en la localización de objetos en el espacio, pero que no obstante eran capaces de establecer dichas juicios basandose sobre todo en una codificación propioceptiva, kinésica y temporal. De todas

formas, estos trabajos mostraban que los sujetos videntes eran muchos más eficaces que los ciegos a la hora de juzgar esas mismas distancias. Hermelin y O'Connor (1982) lo atribuyen a la facilidad que supone para los videntes la posibilidad de usar codificación visual, frente al tipo de codificación que utilizan los ciegos.

Dos suelen ser los tipos de distancias que se pueden estimar con este tipo de pruebas, la funcional y la euclidiana. La primera corresponde a la distancia determinada por la longitud del recorrido entre dos puntos conocidos. En cambio, la distancia euclidiana se refiere a la longitud estimada en línea recta entre esos mismos puntos, haciendo uso de los principios de la geometría métrica. Como es obvio, generalmente en un espacio concreto, las distancias funcionales no corresponden con las euclidianas. Las personas videntes, aún siendo muy jóvenes, incluso en edad preescolar (Kosslyn, Pick y Fariello, 1974*) no tienen problemas para estimar las distancias en cualquiera de las formas y prefieren, incluso, utilizar una estimación geométrica o euclidiana. Sin embargo los diferentes experimentos que se han llevado a cabo con ciegos han demostrado que estos son capaces de establecer una estimación funcional con un grado de ajuste parecido a los videntes, sin embargo los invidentes realizan peor la tarea si tienen que establecer distancias euclidianamente (Lockman, Rieser y Pick, 1981; Rieser, Lockman y Pick, 1980*). Estos resultados están en la línea de las explicaciones aportadas por Hermelin y O'Connor, a que hacíamos referencia hace poco, el hecho de tener o haber tenido la posibilidad de usar la visión facilita el ajuste en la estimación euclidiana. Esto no quiere decir que los invidentes, aún los que lo son desde el nacimiento sean totalmente incapaces de concebir las distancias geométricas

entre elementos de un espacio. Quizás por la dificultad operacional que conlleva el realizar juicios métricos, tal y como han demostrado Passini y Proulx (1987, 1988*) y Ochaíta (1982), les sea más difícil y más costoso la utilización de medidas geométricas para estimar longitudes en el espacio.

Las estimaciones de distancias están sujetas a ciertas distorsiones producidas por las estrategias de procesamiento usadas (Carreiras, 1986; Evans, 1980, Hollyfield, 1984). Además, estos errores se han usado en muchas ocasiones como prueba de un procesamiento de tipo proposicional. Lamentablemente, no conocemos ningún estudio que haya analizado la forma en que se producen estas distorsiones en las estimaciones de distancias de las personas ciegas. Quizás sea ésta una posibilidad interesante para un futuro trabajo, por lo que nos puede decir tanto de la representación espacial de los invidentes como de los formatos representacionales empleados por ellos mismos.

En toda representación global de un espacio debe haber datos sobre las direcciones en que se encuentran los elementos que lo conforman. Como vimos en el capítulo anterior al referirnos al trabajo de Waller (1986) y de Landau, Gleitman y Spelke (1981, 1985) los invidentes desde muy jóvenes son capaces de señalar las direcciones en que se hallan los objetos. Recordemos sólo de paso la idea de Waller según la cual los indicadores direccionales al ser independientes del contexto y del conocimiento que se tenga de él, se pueden usar con éxito desde edades más tempranas que los indicadores localizaciones. De todas las formas, las habilidades implicadas en un proceso de orientación total en un ambiente natural, son más numerosas y complicadas que las necesarias para establecer distancias entre

objetos (Hill 1984, 1986; Rieser, Guth y Hill, 1982). Por eso los resultados de los invidentes en estas tareas de orientación y establecimiento de direcciones han sido peores que en las estimaciones de distancias (Herman, Chatman y Roht, 1983; Hudson, 1983; Rieser, Guth y Hill, 1982). Remitamos al lector al capítulo V de este trabajo en el que nos extenderemos más sobre el tema concreto de la orientación espacial de las personas ciegas.

III.3.- ELEMENTOS DE LA REPRESENTACIÓN ESPACIAL EN CIEGOS.

III.3.1.- Características de estos Elementos.

De los cinco elementos del espacio que Lynch describió en 1960: sendas, bordes, barrios, nodos y mojones, los trabajos que se han llevado a cabo posteriormente ha revelado que prácticamente los que se pueden considerar como más comunes a todo tipo de espacio son el punto de referencia, la senda y la configuración (ver capítulo I). Habida cuenta de esto, nos parece lógico que en el caso concreto de la representación de entorno próximos en invidentes no tenga significado utilizar la noción de borde y de barrio, que sólo tendría sentido en el estudio espacios muy grandes como por ejemplo una ciudad. El nodo, por otra parte, se ha demostrado empíricamente que se encuentra muy cerca de un mojón (Aragones y Arredondo, 1985*), puesto que como habían propuesto otros autores (cfr. por ejemplo Beck y Wood, 1976*(aragones), estos dos elementos no son nada más que puntos de referencia y difieren tan sólo entre sí en la importancia relativa que se les da en cada trabajo concreto.

Si consideramos las sendas como los conductos del

espacio que sigue el observador al andar (Lynch o.c.) y que están delimitadas por mojones o nodos, son entonces estos mojones los elementos más básicos de un espacio cualquiera y por eso les prestaremos aquí mayor atención. Ya nos referimos anteriormente a las características y modo de codificación y aprendizaje de las sendas, al hablar del formato y del esquema representacional, por lo que no vamos a entrar ahora en ese tema.

Para que un mojón facilite la orientación y el recorrido por un espacio es obvio que debe tener una situación estable y perdurable en el tiempo y además tiene que estar al alcance de un sistema perceptivo determinado. Pero para los invidentes es mucho más difícil encontrar un mojón que reúna estas condiciones y que a la vez les sea útil y práctico, precisamente porque la mayoría de los objetos que están al alcance de sus sistemas perceptivos (pensemos por ejemplo en estímulos auditivos como los ruidos de la calle) no suelen ser los más estables y permanentes en un entorno. Pero paradójicamente los invidentes dependen más para orientarse y moverse en un espacio grande del uso que les puedan prestar los mojones que lo que les ocurre a los videntes. Los ciegos necesitan un número mayor de puntos de referencia, precisamente porque el tipo de mojones que pueden emplear no les proporciona la suficiente amplitud de anticipación perceptiva que suministra la visión (ver capítulo V). Hollyfield y Foulke, (1983) demostraron, en su trabajo de aprendizaje de una ruta, que los invidentes iban aumentando el número y el tipo de elementos que se representaban conforme iba aumentando su aprendizaje o lo que es lo mismo, conforme se iba incrementando el conocimiento y representación de esa ruta. Coincide la importancia y la mayor utilidad que los puntos de referencia tiene para los invidentes con el hecho demostrado (Siegel y Schadle, 1977; Evans, 1980;

Acredolo, 1975, 1977***) que los niños y los adultos videntes cuando se encuentran en ambientes desconocidos se ayudan preferentemente de estos mojones, y que además lo hacen recurriendo también más veces a ellos. Parece, por tanto que cuando el conocimiento del espacio no es muy completo o eficaz se confían más en las relaciones topológicas, posicionales con los elementos del espacio que en otras más propiamente geométricas o abstractas.

Precisamente debido a la mayor necesidad que tiene el caminante ciego de utilizar diferentes puntos de referencia, quizás sea adecuado distinguir entre los grandes puntos de referencia espaciales y las pequeñas claves informativas del entorno. Las claves serían, por tanto, cualquier estímulo auditivo, olfatorio, táctil, kinestésico o visual que proporcione alguna información con el fin de delimitar la posición de una persona en el entorno (Hill y Ponder, 1979* en Scholl). Se pueden considerar claves informativas para los invidentes, las diferentes texturas del suelo, los sonidos y ruidos ambientales, las cuestas y desniveles del terreno, etc., etc. A diferencia del mojón, la clave no tiene porque se constante y estable, puede ser dinámica y común a diferentes entornos. No todas las claves tienen el mismo valor informativo para el mismo espacio en cada momento, puede proporcionar información dominante, orientativa e incluso en algún momento negativa o enmascaradora de otros estímulos.

III.3.2.- Controversia sobre un Esquema Invariante del Desarrollo de los Elementos de una Representación.

Ya hablamos en la introducción del modelo de desarrollo de la representación espacial defendido fundamentalmente por

Siegel y White (1975). Postulaba una primera etapa en la que el individuo adquiere el conocimiento y recuerdo de los mojones, pasando despues a aprender y recordar las sendas que unen esos mojones, para terminar finalmente por organizar ese espacio en pequeños conglomerados. Este modelo, a pesar de estar muy extendido ha sufrido serias críticas que ponen en duda su generalidad, así como las pautas de desarrollo que postula.

Son conocidas desde hace tiempo (Evans, 1980) las deficiencias metodològicas de los trabajos que apoyan este modelo. Casi todos ellos se constreñían a la utilización exclusiva de la construcción modelos en pequeña escala como única forma de objetivar la representación espacial de los niños. Además las instrucciones que se les proporcionaban eran confusas y muy difíciles de entender para niños pequeños.

Por otro lado, las diferencias en las realizaciones entre edades que lògicamente todo modelo de desarrollo debe de mantener, han sido tambien puestas en duda. Así, se han demostrado la existencias de estas diferencias cuando se hace o se pide a las representaciones un análisis más minucioso que incluya localizar exactamente puntos en el espacio y no han aparecido tan claras estas diferencias evolutivas cuando se hace referencia sólo a la precisión ordinal de la colocación de objetos en el espacio (Blaut y Stea, 1974*; Acredolo et al., 1975; Evans, 1980; Hazen Lockman y Pick, 1978** (evans). Slator (1982* millar 88) afirmaba que el que apareciese la pauta de desarrollo defendida por Siegel y White dependía fundamentalmente de dos variables: del tipo de información que se le suministrase al sujeto y del tamaño del espacio a que se refiera. Por lo que se refiere a la primera variable independiente, el tipo de información, demostrò que cuando se proporcionaba a videntes la

información globalmente, con predominio de marcos externos de información, se producían una organización de la representación espacial de forma configuracional. En cambio si la información se presenta secuencialmente, de manera lineal se obtienen representaciones de rutas. En cuanto al tamaño del espacio, Slator (o.c.) defendía que ante la representación de un espacio pequeño era más fácil encontrar representaciones globales que en un espacio grande, simplemente por la dificultad de comprensión y codificación total de éste último.

Tengamos en cuenta además, que otros trabajos posteriores a los que nos estamos refiriendo de Siegel y White (ver capítulo I) han puesto de manifiesto un cambio en la pauta de desarrollo que significa la inclusión de una etapa previa a la configuración de la senda que consistía en una primera organización primitiva de los mojones en ciertas posiciones del entorno.

Millar (1988) también pone en duda la validez del modelo de Siegel y White. Mantiene que los deficientes sensoriales, independientemente de la edad, tienen un problema claro de recogida de información espacial suficientemente relevante. Esto trae consigo que la familiaridad o la cantidad de experiencia con el entorno sea menor y más lenta, lo que puede explicar en buena parte los problemas que manifiestan los ciegos en conseguir una representación configuracional.

Si las críticas que hemos expuesto hasta aquí ponen de manifiesto la importancia de otras variables a la hora de explicar las pautas evolutivas postuladas en el modelo, también hay alguna polémica sobre cuál es el esquema de adquisición de los elementos espaciales en los niños. Así Waller (1986*) piensa que los investigadores han tendido a usar un criterio de

desarrollo muy simple, a fundamentarlo todo en el aprendizaje de los mojones y sus relaciones, no habiéndose tenido en cuenta un factor tan importante como son las direcciones. El autor defiende y demuestra experimentalmente que los niños más pequeños prefieren usar y aprender los datos direccionales. Este hecho pone en duda el esquema unitario de desarrollo de la representación de Siegel y White. En edades tempranas (alrededor de los 5 años), los niños no establecen un lazo directo entre mojones y rutas y prefieren desarrollar una estrategia alternativa que consiste en el uso de datos direccionales. Estas divergencias teóricas con el modelo de Siegel y White se explican porque el uso de las direcciones por un sujeto es independiente del contexto, de la experiencia que se tenga con el entorno (en este caso con el colegio concreto donde se pasó la prueba), mientras que la utilización de mojones y sendas obliga a un conocimiento mayor del espacio. Es decir, el uso de indicadores direccionales se produce cuando el nivel de experiencia con un entorno es bajo. A nosotros nos parece que esta remodelación del esquema de desarrollo de Siegel y White no está determinado por variables evolutivas o de desarrollo cognitivo, sino que se explica por la influencia de otra variable a la que ya se ha hecho referencia: el grado de familiaridad. Así consideramos que el trabajo de Waller proporciona, en realidad otra manera de estudiar la influencia de la experiencia espacial en el desarrollo de la representación y no refuta del todo el esquema de desarrollo de Siegel y White.

De todo lo dicho y basandonos en las ideas expuestas por Evans (1980) y por Millar (1988) podemos sacar dos conclusiones:

La primera sería el afirmar que no se puede considerar que exista un criterio a priori que determine el que un tipo de

representación sea mejor que otra (por ejemplo que una representación configuracional sea siempre superior a otra de rutas). El tipo de representación más adecuado dependerá del problema concreto a resolver (si es una tarea de aprendizaje de una ruta será más adecuada una representación sucesiva y no una global), del conocimiento que se tenga con el espacio (la mayor familiaridad facilitará una estructura configuracional), de las posibilidades de recogida de información que se le permita (una recogida de información secuencial, háptica determinará más fácilmente una representación en sendas y una visual, global favorecerá en principio la configuración) y del momento de desarrollo cognitivo-espacial que se encuentre el individuo (cuando más capacitado cognitivamente esté el sujeto mejor podrá realizar representaciones complejas y globales).

La segunda conclusión defiende que ninguno de los factores que acabamos de exponer explican o determinan por sí solos el tipo de representación que tenga un sujeto. Es la conjunción de todos ellos lo que permite conocer el porqué una representación de un entorno concreto tiene una determinada organización y estructura.

III.4.- INFLUENCIA DE LA EXPERIENCIA VISUAL.

Warren, Annoshian y Bollinger (1973) destacaron las diferencias que existían entre los experimentos de "espacio cercano" y los referidos al "espacio lejano", en el sentido de que los ciegos con alguna experiencia visual obtenían unos mejores resultados en las pruebas de espacio cercano que los ciegos de nacimiento, mientras que en las tareas de espacio lejano estas diferencias no existían. Autores como Cleaves y

Royal (1979) y Ochaita (1982) sugieren que ambas realizaciones no evalúan, entonces, los mismos problemas espaciales, las mismas habilidades. Las tareas complejas de movilidad en el espacio lejano dependerían menos de la experiencia visual que las del espacio abarcable con las manos. Se han encontrado resultados concordantes con estas suposiciones en los experimentos de Worchel (1951); Gomulicki (1961); Jourmaa (1965); Lockman, Rieser y Pick (1981); Warren y Kocon (1974); Drummond (1975); y Hollyfield y Foulke (1983).

Sin embargo, algunas investigaciones han hallado pequeñas diferencias entre los ciegos congénitos y los tardíos: estos últimos ejecutaban mejor tareas de movilidad en rutas que los invidentes de nacimiento (Pick, 1974; Werner, 1974). En otro estudio sobre conocimiento de rutas Dodds, Howarth y Carter (1982), encontraron que a la hora externalizar el camino recorrido, los ciegos congénitos tendían a adoptar en su mayoría una estrategia más primitiva que la que usaban los ciegos tardíos, esto es, una estrategia de codificación egocéntrica. Hay que destacar que en este experimento el número de sujetos era muy reducido y que de cinco ciegos congénitos uno sí fue capaz de adoptar estrategias parecidas a los invidentes del grupo con experiencia visual.

Todos estos autores afirman que tales diferencias indican que el mapa cognitivo de un lugar, esto es, la información acerca de la localización relativa de los lugares y las cosas, se representa mejor en términos visuales. Dicho en otras palabras, siguiendo a Hermelin y O'Connor (1982) el sistema sensorial implicado determina las propiedades organizacionales de codificación, representación y estructuración del entorno. Así la estimulación sensorial táctil permite una organización relativa,

subjetiva y egocéntrica del espacio, mientras que la estimulación o la experiencia visual proporciona una organización estable y abstracta del mismo. Desde un punto de vista de codificación analógica de la representación espacial la explicación de tales diferencias es clara (Datermann, 1973) los ciegos congénitos realizan peor la tarea porque no tienen posibilidad de trasponer las imágenes auditivas, hápticas, olfatorias y gustatorias a imágenes visuales, las más aptas para representarse el espacio. A pesar de lo excesivamente simple y de lo poco contrastable de esta explicación, atribuir las diferencias entre ciegos congénitos y tardíos a la influencia del recuerdo de imágenes visuales sea descabellada, lo que resulta menos pertinente es usar el razonamiento inverso, utilizar tales diferencias como argumento para demostrar la existencia y el uso de un modo de representación analógico (Warren, Ancooshian y Bollinger, 1973).

Otra explicación muy ligada a la anterior, interpretaría las diferencias entre ciegos de nacimiento y tardíos refiriéndose a la imposibilidad de los primeros para establecer un marco de referencia externo en donde enmarcar su conocimiento espacial (Warren et al. o.c.). Como vimos en el capítulo II, no se puede decir que el carecer de experiencia visual impida establecer un marco de referencia útil. También afirmábamos que la distinción de externo y más ajustado versus interno y más pobre era arbitraria e inútil, que dependía de los requerimientos de la tarea y de las posibilidades de codificación de los individuos (Hollyfield, 1981; Millar, 1982, 1985). De tal manera que para un ciego resulta más útil usar un marco de referencia corporal que uno euclidiano.

Rieser, Guth y Hill (1982) en tareas de orientación y actualización perceptiva también obtuvieron resultados favorables

para los ciegos tardíos. Estos sujetos, como los invidentes tardíos pueden recurrir a su aprendizaje perceptivo-visual para actualizar su posición conforme caminan, lo que les permite realizar mejor las tareas que los ciegos congénitos. Estos autores intentan establecer de forma solamente especulativa el rango de edad en la cual la experiencia visual que se haya tenido en el pasado puede significar una ventaja suficiente para una buena actualización perceptiva. De esta manera cifran tentativamente los ocho primeros años de la vida como el tiempo mínimo imprescindible para tal actualización. Siguiendo con otra las pruebas de orientación y estimación de direcciones, Herman, Chatman y Roth (1983) encontraron de nuevo claras diferencias según los sujetos tuviesen o no experiencia visual. Una posible explicación a estas diferencias vendría dada por la complejidad de las habilidades implicadas en la orientación (vid. capítulo V), y por tanto la experiencia visual puede facilitar en algo una ejecución mas adecuada.

De todas formas, en estos últimos estudios los ciegos de nacimiento fueron capaces de realizar con cierta corrección las tareas, lo que indica, a nuestro parecer, que la experiencia visual sólo facilita de alguna manera la representación configuracional del espacio, pero la habilidad o las estrategias cognitivas que se encuentra a la base de dicha movilidad son funcionalmente parecidas para los dos grupos de ciegos. Como afirma el propio Dodds: "la experiencia visual no es una condición necesaria para representarse un trazado espacial adecuadamente, pero ayuda a desarrollar una estrategia de codificación espacial externa".

Jurmaa (1973* fletcher) defiende que la ventaja de los ciegos congénitos frente a los tardíos es sólo una cuestión

meramente temporal. Es decir, el desarrollo de la representación espacial cuando se tiene experiencia visual es más rápido y más ajustado que cuando el individuo está obligado a usar exclusivamente un marco de referencia temporal y secuencial, que es el que proporciona los otros sentidos. De tal manera que, según el autor escandinavo, al llegar la adolescencia la representación entre ambos grupos de deficientes visuales se igualarían. Bastante relacionada con la postura de Jourmaa se encuentran las explicaciones que defiende Bradfield (1988) de los resultados de sus tesis doctoral. En su trabajo los adultos ciegos con y sin experiencia visual habían estimado de igual manera las distancias de un espacio familiar, pero no había ocurrido tan claramente lo mismo en un espacio desconocido, donde los ciegos tardíos realizaron algo mejor la tarea que aquellos que habían perdido la visión al principio de su vida. Esta autora hipotetiza entonces, como ya antes lo hubiese hecho Jones (1985), que el nivel de familiaridad con una tarea espacial es el factor determinante para explicar las diferencias entre estos dos grupos de personas ciegas. De manera que los ciegos congénitos alcanzarían la misma representación que los tardíos hasta que consiguiesen un conocimiento de la tarea igual de completo, lo cual determinaría claramente que su desarrollo fuese mucho más lento. Lamentablemente no son muchos los trabajos que hayan estudiado la influencia de la experiencia visual desde esta óptica, además las distintas metodologías de esas pocas investigaciones no permite afirmar hasta ahora que esta postura goce de un respaldo empírico suficiente.

Quizá dentro de los trabajos de espacio lejano haya que diferenciar entre los que son estudios de movilidad en rutas y los que incluyen alguna forma de conocimiento espacial y de

representación configuracional. Si se hace esta diferenciación, puede observarse que en la mayoría de los trabajos de movilidad -cfr. Drummond (1975), Hollyfield y Foulke (1983)- no aparecen diferencias claras entre ciegos tardíos y ciegos de nacimiento y, en cambio, las investigaciones que implican representación espacial global la ejecución de los ciegos tardíos suele ser mejor. El completo trabajo de Fletcher (1981b) manipula estas dos características de las representaciones (secuencial vs. global) en un mismo diseño experimental. Los resultados muestran una mayor diferencia según experiencia visual en las preguntas que se referían a configuraciones que en aquellas se referían a rutas. Rosencranz y Suslick (1976) encontraron también estos resultados favorables a los ciegos tardíos a la hora de contestar las cuestiones referidas a las relaciones entre los objetos que componían el espacio, tarea que requería que el sujeto los tuviese localizados en una estructura de relaciones espaciales que fuese independiente del orden de la información verbal presentada. Como resumen y conclusión, se puede decir que probablemente todos estos resultados sean debidos más a la externalización de la representación que a la representación en sí misma. Es decir, a la hora de externalizar un conocimiento espacial complejo y global, el haber tenido alguna experiencia visual puede facilitar una manifestación de la representación más ajustada y completa.

En la literatura nos hemos encontrado con dos trabajos distintos que intentan de alguna manera agrupar y recoger los datos o las metodologías usadas en la mayoría de las investigaciones anteriores con la finalidad de poder explicar con más consistencia la posible influencia del recuerdo visual en la representación espacial de los invidentes.

McLinden hace muy poco (1988) realizó un estudio conjunto a través de un procedimiento de meta-análisis, de 47 de los principales trabajos publicados sobre este tema. Primeramente agrupaba tipificándolos todos los datos de esos experimentos (ver capítulo IV). Posteriormente analizaba la influencia de la experiencia visual en cada una de los grupos de tareas que previamente se habían establecido (tareas que implicaban movilidad, interpretación de diferentes estímulos ambientales, tareas de representación espacial, etc). En general se puede decir que todos los resultados obtenidos de esta manera son recurrentes, los ciegos tardíos mostraban puntuaciones mejores que sus compañeros que habían perdido la visión al principio de su vida. De estos datos el autor no se atreve a extraer una conclusión rotunda que lleve a afirmar la evidente eficacia del recuerdo visual en la representación espacial, principalmente por dos razones: en un primer lugar porque los procedimientos de muchas de la investigaciones utilizadas en el meta-análisis muestran claras deficiencias metodológicas. Ya habíamos expuesto nosotros este problemas en otro momento (Ochaíta y Huertas, 1988) la falta de un control riguroso de todas las variables del sujeto que son aquí relevantes y la ausencia de un marco teórico general hacen que los datos así obtenidos no se puedan considerar del todo concluyentes. La segunda razón que obliga a relativizar estos resultados hace referencia a otro dato que también es común a todos los análisis realizados en este trabajo, por lo menos un 25% de los ciegos de nacimiento ejecutan los distintos tipos de tareas espaciales de la misma o en algunos casos con más perfección que sus compañeros ciegos tardíos. Es decir, hay en todas las investigaciones un grupo numeroso de ciegos precoces que son capaces de resolver problemas espaciales de la misma

manera que aquellos que han tenido experiencia visual. En resumidas cuentas el esfuerzo que realiza el autor por dar algo de luz al problema con su trabajo de meta-análisis realmente es valdío y poco más moneos deja las cosas como estaban hasta entonces.

En cambio, Hudson (1984) sí consigue aportar algunas explicaciones que clarifican enormemente la situación. En el trabajo de comparación de los distintos procedimientos de externalización espacial que ya hemos reseñado antes, resume las características que reúnen los experimentos en los que los ciegos de nacimiento muestran una realización igual o mejor que los que tienen experiencia visual. Suelen ser estos, trabajos en los que se cuenta con sujetos adultos que tienen que hacer representaciones de entornos grandes y globales, a su vez la tarea a realizar es relativamente simple y se mide preferiblemente la velocidad de realización de la tarea a el ajuste conseguido en la misma, en otras ocasiones lo que se trata de considerar son las distancias en vez de las direcciones.

Con toda seguridad la representación espacial es un proceso complejo, que implica la participación de muchas variables distintas, tal y como veremos en el siguiente apartado. En el trabajo de Hudson (o.c.) se intenta analizar, entre otras cosas, el efecto de la experiencia visual sobre el tipo y el modo de respuesta pedida. En la mayoría de los casos las respuestas de los ciegos precoces y de los tardíos fueron equivalentes. Tan sólo se manifestaron diferencias entre ambos grupos cuando se trataba de dar respuestas de ajuste a una representain configuracional. Es decir, como preveía el autor, tanto el nivel de representación (rutas vs. configuración) como el modo de respuesta (velocidad vs. ajuste), pueden explicar la varianza o

las diferencias entre los grupos con y sin experiencia visual. A nosotros nos parece que el tamaño del espacio, como también en otro momento de su artículo afirma el autor, puede influir en las diferencias que estamos tratando. De cualquier manera queda claro de nuevo con este trabajo que se puede tener la seguridad que los ciegos congénitos pueden alcanzar una representación espacial tan buena como los ciegos con experiencia visual, siempre que se utilice un método de externalización adecuado.

III.5.- OTROS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA REPRESENTACION ESPACIAL.

Una de las ideas que repetidamente hemos venido mencionando en nuestro trabajo es que el tipo de representación espacial que una persona tenga está determinado por la incidencia conjunta de muchos factores distintos. Hasta ahora ya se han estudiado principalmente dos: el desarrollo cognitivo, al que hemos dedicado todo un capítulo, y la influencia de la experiencia visual, que acabamos de revisar. A continuación sistematizaremos otras variables referidas tanto al propio individuo como a las características del espacio en que se encuentra. Realmente en su mayoría ya han ido apareciendo a lo largo de las páginas precedentes, por lo que fundamentalmente nos dedicaremos a recogerlos de forma más sistemática.

III.5.1.- El Aprendizaje o el Conocimiento que se Tenga de un Entorno.

La experiencia o el grado de aprendizaje de un entorno es uno de los factores más importantes a la hora de explicar las diferencias entre las representaciones que los individuos tienen

de ese entorno. Intuitivamente, todos sabemos que no es igual la representación que tenemos de un entorno conocido que de otro apenas visitado. Los datos experimentales obtenidos con sujetos videntes reafirman esta suposición. Durante el proceso de aprendizaje de un ambiente espacial nuevo parecen reproducirse las pautas del desarrollo ontogenético. Esta reproducción que será más o menos rápida de acuerdo con el grado de competencia espacial que posea el individuo (Appleyard, 1969, 1970; Beck y Wood, 1976; Moore, 1973a, 1973b).

Hollyfield y Foulke (1983) consiguieron resultados semejantes sobre la influencia del aprendizaje del entorno en los adultos ciegos. Conforme iban aprendiendo una ruta nueva, los sujetos iban utilizando un mayor número de elementos para representarla y, además, las relaciones entre esos elementos se hacían más complejas. Anteriormente Foulke (1982) ya había hipotetizado, como vimos en su momento, que hasta que los ciegos no conociesen muy bien un espacio no pasarían de una estructura de sendas a una configuracional; o lo que es lo mismo, en el desarrollo microgenético de los individuos ciegos es más difícil que éstos llegaran a una organización configuracional de dicho entorno que las personas que pueden hacer uso de su visión.

El desconocimiento de un espacio tiene muy distintas implicaciones para una persona ciega que para un vidente. En ausencia de la visión, el no conocer suficientemente un lugar supone un considerable grado de ansiedad y "estres". Un invidente no sabe, por ejemplo, qué peligros existen en ese espacio y lo que es más importante, tampoco sabe si va a ser capaz de percibirlos de alguna manera para poder evitarlos. Por eso para los ciegos ha de resultar más complicado que para los videntes el conocimiento y la organización de un espacio no familiar (Hill,

1986).

Si nos centramos en analizar el efecto de la microgènesis en cada una de las etapas del desarrollo ontogenético, nos encontramos con muy escasos trabajos que incidan en este aspecto tan importante de la relación del aprendizaje y el desarrollo incluso en el caso de los videntes (cfr. por ejemplo Karmiloff-Smith, 1979). Warren en 1987 estaba realizando un trabajo de microgènesis de una ruta con niños ciegos de escuela elemental (de aproximadamente 12 años) del que, lamentablemente, tan sólo concemos un avance verbal que nos proporcionó el autor cuando todavía no había terminado sus trabajo. Los niños tenían que aprenderse un recorrido en condiciones distintas; unos lo hacían utilizando sus estrategias usuales de movilidad; otros aprendieron el camino ayudándose de un aparato ultrasónico, el "Sonicguide" (para más información sobre este artilugio remitirse al capítulo V); finalmente un tercer grupo se ayudaba de ciertos mojones auditivos colocados en la ruta. Los primeros resultados mostraron que los niños en las condiciones primera y última, con pocas sesiones de aprendizaje cambiaron su tipo de organización espacial, pasando de una organización egocéntrica a otra denominada por el autor "alocéntrica". Este cambio incluso se produjo después de sólo dos sesiones de aprendizaje. La condición segunda, de utilización del "Sonicguide" apenas si fue eficaz, puesto que la información que suministra este aparato no es una referencia tan estable, completa y natural como la que proporciona el uso de mojones auditivos. Esta fue precisamente la condición que más facilitó la adquisición de una organización alocéntrica para los ciegos.

III.5.2.- Otras Variables del Sujeto.

En la literatura de cognición espacial en videntes (Evans, 1980) se han solido destacar otros dos factores que pueden llegar a influir en las representaciones de los sujetos, a saber, el sexo así como la cultura y la clase social. Realmente las investigaciones que han estudiado estas variables no han obtenido, por lo general, diferencias claras en la cognición espacial de individuos de distinto sexo o de distinta clase social. Cuando han aparecido éstas se pueden explicar casi siempre más como un efecto de un mayor o menor conocimiento del espacio, esto es de la experiencia, que estas mismas variables sociales.

Aún menos concluyentes son los trabajos que pretenden relacionar inteligencia, medida como C.I., y conocimiento espacial. Según Fletcher (1981 b) en los ciegos esta relación es más fuerte, debido precisamente a la necesidad que tienen estos sujetos de basarse más al conocer y representarse el espacio en sus capacidades cognitivas. Tienen que suplir con su competencia cognitiva lo que no pueden conocer con su limitada capacidad perceptiva. En su trabajo Fletcher dividió a los sujetos según la habilidad intelectual que mostraban y encontró que está capacidad determinaba en parte de las diferencias que se encontraron sobre todo al tener al sujeto que realizar una representación configuracional. Es decir, cuando el sujeto ciego tiene que representarse globalmente un espacio necesita poner en marcha una mayores capacidades intelectuales que cuando se debe representar una estructura de rutas, que es una tarea estructuralmente más simple. Realmente a nosotros no nos extraña este resultado, pero creemos que se trata no tan sólo de un efecto de una habilidad intelectual, o C.I., lo que facilita la representación espacial, sino de un conjunto de capacidades más globales, como las que

están implicadas en el desarrollo y en la competencia cognitiva del sujeto.

III.5.3.- Características Físicas del Ambiente.

Otra de las variables que necesariamente han de incidir en la capacidad de los ciegos para representarse el entorno es su TAMAÑO. Es muy posible que los invidentes pueden tener una representación adecuada de los espacios relativamente pequeños (por ejem. su entorno escolar o alguna parte de su barrio) y, sin embargo, tengan problemas para coordinar esos espacios entre sí (como sería el caso de todo su barrio o de la ciudad).

Foulke (1983) distinguía entre un espacio inmediato y otro remoto. El primero es el que puede observarse con poco esfuerzo en un momento determinando, mientras que el espacio remoto se distinguiría de éste en que la información debe ser adquirida, archivada e integrada en diferentes ocasiones. No es lo mismo para este autor, el conocimiento y la representación que se puede alcanzar de un espacio que es más sencillo que de otro que precisa de un mayor esfuerzo cognitivo. En este sentido, Slator (1982) afirma que los ciegos los tendrían peor configurados los espacios grandes que los pequeños. Rieser, Lockam y Pick (1980) destacan también, como una de las conclusiones más importantes de su trabajo, el haber demostrado que los ciegos podían tener representaciones precisas de espacios a gran escala, ya que hasta entonces tan sólo se puesto de manifiesto en espacios pequeños.

Muy ligado al tamaño del espacio está su COMPLEJIDAD. Ya conocemos las diferencias que existen entre la representación de un espacio estructurado de forma secuencial de otro que lo está

de forma global, configuracional. Hay que recordar que es mucho más sencillo memorizar una representación secuencial y ordenada que otra configuracional y totalmente relacionada. De este modo, un espacio más complejo estructuralmente hablando es lógicamente de más difícil representación que uno simple. Esto es más claro aún en el caso de los invidentes que no pueden usar tanta ayuda perceptiva al andar como los videntes, y que en consecuencia, han de recurrir al recuerdo que tengan del entorno y de la relación de los objetos que lo conforman, así como a extrapolaciones sobre entornos parecidos.

Warren (1987) también postula que quizá el aprendizaje del espacio se asocie con su complejidad a la hora de determinar unas representaciones más o menos ajustadas. De manera que, variando el número y la disposición de elementos de un entorno, variará el tiempo que se necesite para aprenderlo y, como consecuencia, el grado de organización espacial que se consiga. La menor o mayor facilidad de una tarea de aprendizaje de una disposición espacial a través de un mapa táctil (Fletcher, 1981 a y Herman, Herman y Chatman, 1983) está precisamente según estos autores en el número y la complejidad de relaciones de los elementos que la componen. Probablemente un número grande de objetos y relaciones (quizás más de nueve) impide un aprendizaje adecuado de un espacio táctil. El número y la dificultad de las relaciones espaciales que se establecen entre los objetos de un entorno determinado crece en progresión geométrica conforme aumenta el número de objetos a considerar.

CAPITULO IV:

PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DEL CONOCIMIENTO,
RECUERDO Y REPRESENTACION ESPACIAL.

IV.1.- INTRODUCCION: EL PROBLEMA DE LA EXTERNALIZACION

Como afirma Evans (1980) el problema metodològico más importante con el que se ha encontrado la Psicología Ambiental ha sido el de la externalización de las representaciones espaciales de los sujetos, es decir, las distintas formas de objetivar el conocimiento del entorno. En definitiva, se trata nada más y nada menos que de poder entrar en lo que los psicólogos llamamos la "caja negra" del individuo; y no solamente eso, también es una vez dentro de ella, poder conseguir la información más relevante y completa de lo que queremos conocer. Quizás nunca se encuentre un procedimiento del todo adecuado para conseguir este objetivo, o lo que es mucho peor, no exista un sistema totalmente fiable y válido que nos permita conocer lo adecuado de nuestro procedimiento y metodología. De todas formas, es este uno de los anhelos y objetivos de la Psicología Cognitiva que no se debe de desdeñar nunca, a pesar que algunos autores renuncien a él o prefieran olvidarlo.

Siegel (1981), mantenía que cualquier objetivación del conocimiento espacial representa una "re-representación" de ese conocimiento. Ya de hecho entre la actividad o la conducta espacial real, vivida por el individuo en un entorno y el recuerdo de esa experiencia existe una primera transformación. Pero luego se produce una segunda representación al intentar externalizar esa transformación mental originaria. Es decir, al tener que plasmar u objetivar el recuerdo de la organización de un entorno, vuelvo a tener que hacer una transformación de la representación mental que previamente tenía. Esta doble representación, sin duda, dificulta aún más el diseño, análisis e interpretación

adecuada de una procedimiento de externalización del conocimiento ambiental. A continuación vamos a presentar ordenadas una serie de técnicas de objetivación de la representación espacial, en todas ellas nos hemos visto obligados a reseñar el tipo de limitaciones que tiene cada una, para permitir al lector un conocimiento más profundo de la utilidad de las mismas.

IV.2.- PROCEDIMIENTOS GLOBALES: CARTOGRAFICOS.

En un primer momento, para averiguar el conocimiento que tenía un individuo de un espacio concreto se utilizaron casi exclusivamente técnicas cartograficas y globales, como los dibujos, reconocimientos de fotografías, modelos etc., En estos procedimientos lo que se pide al sujeto es que realice un bosquejo gráfico de los principales elementos y sus relaciones en una área espacial conocida. Posteriormente, varios jueces evalúan la pertenencia a ciertas categorías de los objetos y relaciones allí representados. Por lo general, estos tipos de externalizaciones, han demostrado ser bastante fiables y tener una consistencia interna notable, pero por contra, su validez es algo dudosa; no se sabe exactamente lo que realmente se mide con estas técnicas (Aragones, 1987).

Aunque los bosquejos gráficos que un sujeto realiza de un entorno determinado son muy similares en momentos distintos, en dichos procedimientos se entremezclan otras habilidades diferentes a las implicadas en la representación del entorno. Así la destrezas gráficas de los sujetos pueden determinar claramente el resultado obtenido, sobre todo si se trabaja con niños. En las habilidades gráficas de los niños está implicado íntimamente su

desarrollo cognitivo (Blaut y Stea, 1974; Murray y Spencer, 1979; Spencer y Darwizeh, 1981). Otro problema que manifiestan estas técnicas es que el hecho de transformar un espacio conocido real a otro más pequeño, manteniendo como es lógico, una escala, exige unas habilidades o capacidades geográficas determinadas que no se pueden dar por supuestas en todos los individuos (Marchesi, 1984). Además es necesario un conocimiento adecuado de las convenciones establecidas en las representaciones cartográficas: por ejemplo cómo se dibujan, las montañas y elevaciones del terreno, cómo se representan las casas, los caminos, etc. (Scholl y Egeth, 1982).

Como se ha podido apreciar, cualquiera de los factores expuestos son ajenos a la propia capacidad de representación del entorno (Marchesi, 1984) ya que se refieren solamente al modo de externalizar esa representación del conocimiento, al procedimiento utilizado. Pero no son sólo estas las variables que pueden condicionar los resultados que se obtienen con dichas técnicas. Por ejemplo, las representaciones pueden verse influidas por las distorsiones que se producen en la realización de estas reconstrucciones cartográficas según el orden, secuencia o clasificación de los elementos que se representan gráficamente (Spencer y Darwizeth, 1981). Así suele ser frecuente representar los primeros elementos que se dibujan de una manera más amplia, detallada y con una mejor relación con los demás elementos que cuando se está terminando el papel, donde no se respeta de la misma forma el detalle y las distancias relativas entre objetos dibujados, amontonándose casi uno con otros.

A continuación daremos un breve repaso a las técnicas cartograficas más usuales en el estudio de la representación espacial

IV.2.1.- Dibujo

Es, sin duda, el procedimiento más comumente usado para el estudio del conocimiento que tiene un individuo de un espacio. Consiste, como es evidente para el lector, en que el sujeto realice un dibujo esquemático de una realidad espacial conocida. Aunque prácticamente todos los autores pioneros en el campo del estudio de la representación espacial hayan utilizado esta técnica (cfr. por ejemplo Appleyard, 1970; Hart, 1979; Lynch, 1960; Moore, 1976; Piaget, 1948, etc.), tiene todos los inconvenientes que citábamos anteriormente para los procedimientos, a saber: la intervención de factores extraños a la mera representación, como las habilidades gráficas de los sujetos; la influencia del desarrollo cognitivo de los individuos en dichas habilidades, como expresión de su función simbólica; la dificultad del uso de la escala, etc.

En ciertos experimentos se ha intentado adaptar técnicas de dibujo que fuesen útiles a los invidentes para representar una ruta. Dodds, Howarth y Carter (1982) utilizaron un aparato, el "Sewell Raised Line Kit", que permite a los ciegos totales la realización de ciertos dibujos geométricos, aunque realmente el dibujo resulta costoso, lento y algo lejano de lo que los videntes entendemos por dibujo. Estos autores ingleses defienden el uso de este procedimiento por la necesidad de basarse en una realidad fácilmente observable y cuantificable como la que proporciona estos dibujos. Los sujetos del trabajo eran niños de aproximadamente 11 años que tenían que representar de esta manera un entorno conocido. Obviamente los resultados que se obtuvieron fueron muy pobres para los ciegos de nacimiento y no pueden ser ajenos a los efectos que una falta natural de habilidades

gráficas puede tener en la representaciones de estas personas. A esto hay que añadir el conocimiento reducido que tienen los niños ciegos de las convenciones geográficas y la poca familiar que para ellos resulta el uso de los dibujos y de mapas cartográficos.

Hollyfield y Foulke (1983) en su investigación con ciegos adultos, también utilizaron cierto tipo de dibujo como un dato complementario más que les permitiese conocer el grado de conocimiento y de ajuste de la representación de un recorrido que se estaba aprendiendo. Aunque la interpretación que hicieron de los datos era bastante más subjetiva que la que realizaron con otras técnicas, la utilidad del dibujo como mero dato complementario, estaba, a nuestro parecer, más que justificada.

IV.2.2.- Mapas Táctiles.

Una manera de obviar algunos de los problemas que supone la utilización del dibujo para representar un espacio es pedir al sujeto que reconozca unos modelos ya contruidos o una serie de fotografías. El sujeto aprende, o trata de identificar en el modelo que se le presenta, los distintos elementos ya representados de un entorno que debe aprender o de otro ya conocido. Se trata, por tanto, de una tarea de reconocimiento y no de reconstrucción, como pueden ser las otras técnicas cartográficas (dibujo y maquetas). Como sabemos, el reconocimiento implica menos esfuerzo cognitivo para el sujeto, lo que facilita su trabajo, aunque por contra una menor atención y actividad del sujeto puede llevar a una objetivación del conocimiento más débil o ligera. No obstante, con esta técnica se evitan los problemas derivados de la mayor o menor capacidad gráfica y verbal del individuo. Sin embargo otros problemas o

sesgos permanecen o se manifiestan más claramente, las dificultades que supone sobre todo en los niños, la comprensión de la transformación a escalas más pequeñas (Howard, Chase y Rothman, 1973*; Siegel et al, 1979 en Martin). Además aparecen, tal y como ha señalado Evans (1980), algunas dificultades que son exclusivas de este tipo de técnicas: por ejemplo, la ausencia de experiencia motòrica mientras se realiza la objetivaciòn y, por lo tanto, de un conocimiento perceptivo total del individuo con el entorno representado en contraposición a la forma cómo se produce ese conocimiento en un entorno real; por otro lado, también se dan problemas derivados de una presentación del entorno desde una perspectiva visual o perceptiva (desde arriba) tampoco muy usual en la vida cotidiana cuando se tienen que conocer estos mismos espacios grandes.

En el caso de los ciegos se han utilizado los mapas táctiles, como reconstrucciones reducidas de espacios desconocidos para el sujeto, con la finalidad primordial de investigar las posibilidades que tienen para aprender un entorno (Fletcher 1980, 1981; Goumuliki, 1971; Herman, Herman y Chatman, 1983) Los resultados que se han obtenido han sido contradictorios. Mientras que en el estudio de Fletcher (1981) no se encontró ninguna utilidad a este procedimiento, en el de Herman, Herman y Chatman (1983) los sujetos fueron capaces de deducir con bastante precisión, gracias al mapa, todo el conjunto de relaciones en un medio a gran escala. La razón de tal discrepancia la explicaban los autores en virtud del número de objetos y relaciones que se representaban en el modelo a pequeña escala (de sólo cuatro en el último experimento a más de 9 en el trabajo de Fletcher). De esto se puede deducir que los mapas táctiles pueden ser útiles para introducir a los deficientes visuales en las relaciones generales

entre todos los objetos de un entorno más que en las específicas de unos cuantos elementos concretos de este espacio, siempre y cuando el número de relaciones y objetos no sea muy numeroso.

Otras investigaciones se han dedicado preferentemente a estudiar la forma y el contenido que se deben de incluir en los mapas táctiles, para poder determinar qué información deben contener, cómo debe estar estructurada la misma (Middelton-Kidwell y Swartz-Greer, 1972* en Passini, 1987) y de qué manera debe de ser presentada para facilitar la mejor utilización de dichos mapas a los invidentes. (Bambring y Laufenberg, 1979* idem Passini)

IV.2.3.- Maquetas.

Quizás la técnica más usada ha sido la construcción de maquetas por los sujetos. Esta técnica puede considerarse el procedimiento de reconstrucción por antonomasia. Se proporcionan al niño una serie de elementos en miniatura y se le permite que cree o dibuje algunos otros, para que con todos ellos recree y ordene adecuadamente un entorno natural. Se trata del método preferido para los estudios evolutivos, ya que puede ser utilizada por niños muy pequeños (Siegel y Schalder, 1977), además de ser la técnica más atractiva para ellos (Mark, 1972). Sin embargo, y a pesar que en estos trabajos se eliminan muchos de los problemas metodológicos de las técnicas globales, se siguen manteniendo otros sesgos comunes a estos métodos: En primer lugar se impide la reconstrucción a través de la actividad motórica real, al igual que en los mapas táctiles; además permanecen los problemas derivados de una reconstrucción desde un punto de vista perceptivo poco similar (desde arriba) a cómo se conoce ese entorno; continúan a su vez las dificultades

del traslado a escala del espacio a reconstruir; y de la imposibilidad de colocar en las maquetas puntos de referencia significativos del entorno real (Acredolo, 1977*; Evans, 1980; Siegel et al, 1979).

Casey en 1978 realizó una investigación en la que un grupo de ciegos totales debían construir el modelo de un recinto escolar, con el fin de evaluar el conocimiento y la representación que tenían esos sujetos de un espacio grande y familiar. A la vez pretendía poder conocer las relaciones que se establecían entre ese conocimiento y las habilidades propias de una movilidad independiente. Hollyfield y Foulke (1983), usaron las maquetas no sólo como procedimiento para conocer la representación que tenían los invidentes de una ruta en una ciudad, sino también como forma de provocar y estimar, a la vez, el aprendizaje paulatino de ese camino. Ambos autores y algunos otros (cf. por ejemplo Passini y Proulx, 1987) han utilizado esta técnica con ciegos congénitos sin grandes dificultades de comprensión ni de realización.

IV.3.- PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS:

Otra manera de conocer la representación que tiene un sujeto de un espacio determinado es estudiar de forma más analítica cualquiera de los parámetros implicados en la información de los mapas cognitivos: las direcciones y las distancias.

IV.3.1.- Estimaciones de Distancias.

La técnica más común es la de estimaciones de distancias. En este tipo de pruebas el sujeto debe de establecer

la distancia que separa dos objetos significativos del espacio, bien por medidas mètricas, bien por otros procedimientos comparativos, ordinales o no mètricos de estimaciòn. (Howard, Chase y Rothman, 1973; Kosslyn et al, 1974). Precisamente ciertos trabajos han demostrado que la precisiòn en la estimaciòn de la distancia no es independiente de la metodologia usada, ya que no es lo mismo, por ejemplo, estimar en metros, que hacerlo en distintos grados de cercania-lejanía (Cadwalller, 1979* en; Carreiras, 1986). Tampoco es independiente del tamaño del espacio: no es igual estimar un espacio pequeño (una habitaciòn) que otro más grade y complejo (una ciudad). Otro problema común a todos los procedimientos de estimaciòn de distancias, que ya reseñabamos al hablar del modelo de la representaciòn espacial, es la diferencia que existe tanto en dificultad como en significaciòn entre una estimaciòn lineal, euclidiana y otra funcional.

En la literatura tambien se han realizado investigaciones con esta tècnica en sujetos ciegos. Rieser, Lockman y Pick (1980) hicieron que ciegos totales (congenitos y tardíos) establecieran juicios de distancia relativa de la planta de un edificio con 15 mojones. Los juicios de distancia se hicieron de manera comparativa usando cada vez tres mojones distintos y estableciendo los juicios a través de una medida no mètrica (cerca, lejos). Ya señalamos en otros càpitulos los resultados obtenidos en este trabajo, sobre todo destacamos las dificultades que los ciegos tenían a la hora de establecer estimaciones geomètricas y euclidianas del espacio, mientras que no mostraban los mismos problemas frente a juicios meramente funcionales. Otro resultado importante de este trabajo, centràdonos más en el aspecto metodològico del que trata este

1277
BIBLIOTECA
PSICOLOGIA

câpitulo, hace referencia a la capacidad que demuestran los ciegos totales adultos para alcanzar una precisión notable en la estimación de las distancias de un espacio grande, algo que anteriormente sólo se había demostrado para este grupo de sujetos en entornos pequeños (a lo sumo de grandes como una habitación).

- Escalamiento Multidimensional.

Existe un procedimiento de análisis de la representación espacial muy interesante por su versatilidad, ajuste y facilidad de uso, el escalamiento multidimensional. El escalamiento multidimensional (MDS) es una técnica multivariada desarrollada en un principio por Kruskal (1964a, 1964b) y Shepard (1962, 1974) que comparte los mismos modelos matemáticos que el análisis factorial y el análisis discriminante, y que trata de medir o de hallar la relación entre estímulos u objetos (no sujetos como el análisis factorial y el discriminante) cuando faltan conceptos básicos o no se conocen las dimensiones subyacentes (Hernandez y Carreiras, 1987). Cuando describamos los procedimientos experimentales usados en esta investigación nos detendremos en explicar y analizar más detenidamente los diferentes tipos y peculiaridades estadísticas del MDS.

Rieser, Lockman y Pick (1981) utilizaron esta técnica en un estudio sobre estimaciones de distancias. El MDS se usa para determinar cómo las personas perciben las relaciones entre todas las posiciones de los estímulos, recogiendo las puntuaciones próximas o similares de un par de estímulos por medio de estimaciones de distancias. Cuando están realizados todos los juicios de distancias necesarios, por medio de esta técnica multivariada, se obtiene no sólo una idea sobre un parámetro

concreto, las distancias, sino tambien una configuración espacial, con indicación incluso de las posiciones de los objetos, que posibilita al experimentador determinar el grado en que una representación del entorno es consistente con una métrica euclidiana. Todo esto lo realiza la técnica estadística siempre por un método indirecto, sin que el sujeto tenga que establecer conscientemente respuestas euclidianas relacionadas. Por tanto, este procedimiento elimina muchas de las dificultades de los métodos globales y cartográficos, como son los problemas de escala, de familiaridad, de dominancia de un punto vista perceptivo, de posible influencia de las habilidades gráficas del sujeto, etc.. A parte de todas estas ventajas, MDS es útil tambien para comparar o analizar conjuntamente los resultados de distintos procedimientos de externalización, cartográficos, escalas verbales o juicios de distancias y dirección, transformando sus resultados a un MDS común, siempre y cuando que por medio de esos procedimientos se pueda extraer de los datos una matriz de distancias.

Realmente esta técnica ha sido usada casi siempre con sujetos adultos, como veremos más adelante, pero al permitir el MDS su uso con unidades no métricas de medida de las distancias, posibilita su utilización por parte de los niños o su uso en otras ocasiones, como cuando las características específicas del trabajo no permiten la utilización de otras medidas de longitud. De esta manera Kosslyn et al (1974) usaron esta técnica en su estudio con niños de preescolar. Pretendían conocer a través del MDS si los niños pequeños tenían una representación interna de las distancias del espacio de tipo euclidiano y/o funcional. Algunos de los niños no fueron capaces de estimar las distancias, ni siquiera usando los juguetes que representaban los distintos

lugares, aunque la mayoría de ellos pudieron hacerlo con corrección suficiente.

Todo lo dicho anteriormente no significa que esta técnica carezca de limitaciones o problemas. Uno de ellos es la poca realidad cognitiva que tienen las estimaciones euclidianas, por otra parte consideradas como las más perfectas espacialmente (ver por ejemplo revisión de Carreiras, 1986; De Vega, 1984). La representación espacial de un individuo como afirma el profesor De Vega "no es una estructura rígida de relaciones espaciales métricas" (pág. 259). Dichas relaciones espaciales están muy determinadas por fluctuaciones debidas los componentes emocionales o de atributo propios de toda representación. Aunque el MDS permite también hacer un análisis no eucliano, la estructura de la técnica se basa en esas concepciones geométricas lineales, como por ejemplo el supuesto de simetría, que no se cumplen exactamente en la representación cognitiva real de lo sujetos (Tvesky, 1977; Carreiras y De Vega, 1984* aragones). Como toda prueba multivariada suele acumular unos errores estadísticos mayores cuando menos precisos son los datos, en este caso las longitudes estimadas, es decir, cuando trabajamos con medidas no métricas o cuando son pocos los elementos del espacio a representar. Todo esto da como resultado una cierta distorsión o alguna imprecisión en la localización de esos elementos espaciales (Siegel, 1981* aragones). Finalmente, existe una limitación de estas técnicas provocada por el aburrimiento que causa el tener que estimar distancias de una forma sistemática y recurrente, como suele pasar en ocasiones si se quiere obtener con un MDS una matriz de distancias y posiciones. En estos caso el escalamiento multidimensional desde luego no es tan atrayente como colocar elementos de una maqueta, y este hecho cuando se

trabaja con niños debe tenerse muy en cuenta (Baird et al, 1979* aragones).

Para el caso concreto del estudio de la representación del espacio en las personas ciegas, este procedimiento tiene una ventaja fundamental. Parece que se trata de una técnica poco cargada de aspectos visuales, en la que, por tanto, la experiencia visual no determina a priori un sesgo en la ejecución de la prueba, en el sentido de facilitar la tarea a las personas con conocimiento visual, ya que requiere que el sujeto haga juicios de distancias con material verbal. Su realización además es bastante secuencial, de forma que el ciego no tiene necesidad de mantener presentes en todo momento todas las relaciones entre todos los elementos del espacio. En ausencia de una capacidad perceptiva global-visual, el retener siempre la configuración del espacio ocupa necesariamente muchos recursos cognitivos. Con las estimaciones de distancias basta con el ciego retenga y estime las relaciones lineales entre dos o a lo sumo tres elementos cada vez.

IV.3.2.- Estimaciones de Direcciones.

Las técnicas típicas para evaluar la posición en la que se encuentran los objetos son las de triangulación y las de convergencia proyectiva. La más antigua en su utilización en Psicología Ambiental, la de triangulación, consiste en estimar la posición de un objeto del entorno por medio de una especie de catalejo o con un marcador, similar a un transportador de ángulos. Dicha estimación se realiza desde tres lugares distintos, de manera que al final se localiza el objeto en la convergencia de las tres direcciones marcadas por el sujeto (Hardwick et al, 1976* en aragones; Pick, 1972 en Hollyfield). La técnica de

convergencia proyectiva completa el procedimiento anterior añadiéndole un juicio de distancia por cada estimación direccional realizada (cfr. por ejemplo Siegel, 1981* aragones). Practicamente todos los problemas de que se hablaba en el caso de las estimaciones de distancias existen tambien en los juicios de direcciones; a los que es necesario añadir algunos más específicos de estas técnicas. Así, a veces el inferir la posición relativa de un objeto desde tres puntos distintos lleva, en la práctica, a que el sujeto no conciba las relaciones entre ellos como un triangulo sino como si estableciese líneas paralelas, y otras veces consigue ese triangulo imaginario pero con resultado además de la suma de todos los errores producidos en la estimación de la posición de esos tres puntos (Hernandez y Carreiras, 1987).

En nuestro campo concreto de investigación los trabajos sobre estimaciones de direcciones no han usado técnicas tan complejas como las que acabamos de exponer. Por lo general, se limitan a pedir a los ciegos que indiquen con un marcador, desde una posición de una ruta, el lugar en donde se encuentra el elemento anterior o posterior que delimita el camino a aprender (Herman, chatman y Roth, 1983; Hudson, 1984; Rieser, Guth y Hill, 1982; Rieser et al. 1985). Aunque realmente puede resultar mucho más complejo el uso de la triangulación mental o de la convergencia proyectiva en ciegos totales, la mayor objetividad y riqueza de los datos obtenidos con estas técnicas hace aconsejable que en el futuro se realice algún intento para llevarlos a cabo. En esta línea, Kennedy y Campbell *(1985) demostraron, que los niños ciegos, incluso de 5 años de edad, eran capaces de conocer y usar el principio perceptivo de convergencia de líneas que conforman un ángulo, con los mismos

sesgos que los videntes, aunque con ejecuciones menos precisas que éstos. Obviamente, si son capaces de estimar las convergencias de las líneas que definen la posición de un objeto y pueden usar con propiedad un marcador de direcciones, no debe haber inconveniente alguno que imposibilite la realización de triangulaciones o convergencias proyectivas. De todas formas, ya se ha dicho en el capítulo anterior, que los invidentes tienen mayores dificultades para utilizar y estimar la dirección que la distancia, quizás porque las habilidades implicadas en la orientación sean más complicadas que las que se encuentran a la base de la estimación de distancias.

Para finalizar hay que señalar que, ha manifestado Carreiras (1986; 1987), en el caso de los videntes, tanto en las estimaciones de distancias como en las de direcciones se producen distorsiones debidas a la influencia de aspectos atributivos (la atracción de ciertos lugares, por ejemplo); a la estructura del espacio (el trazado regular, el número de giros de una ruta, ...); al conocimiento o familiaridad con el entorno; o a estrategias de economía de procesamiento (heurístico de rotación, de alineamiento, etc.). todos estos sesgos conviene tenerlos muy presentes al realizar este tipo de estudios analíticos del conocimiento espacial.

IV.4.- DESCRIPCIONES VERBALES.

Otra última forma de evaluar el ajuste de las representaciones espaciales de los sujetos, consiste en la utilización de descripciones o cuestionarios verbales. De hecho ha sido quizá la primera manera de acercarse al estudio del conocimiento espacial (Lynch, 1960). Estas técnicas, que no

requieren un entrenamiento muy amplio, se basan en el postulado según el cual lo que mejor se recuerda y conoce, mejor se describe. Desde luego, es dudoso que estos simples cuestionarios superen precisamente un nivel meramente descriptivo, y que proporcionen datos para inferir la configuración espacial que tiene representada un sujeto (Hernandez y Carreiras, 1987; Hollyfield, 1981). Los problemas de interpretación de las verbalizaciones de los sujetos son tan grandes, fundamentalmente por la enorme heterogeneidad de los datos proporcionados por las personas, que lleva a casi todos los autores a abandonar en la práctica esa información.

Rosencranz y Suslick (1976), en un trabajo pionero en el estudio de la representación espacial en los ciegos, resolvían en parte este problema, restringiendo las verbalizaciones de los sujetos. Así se les pedía que describiesen el orden de colocación de los elementos de una ruta, teniendo en cuenta cuatro formas distintas de hacerlo (según la misma secuencia de elementos en la ruta, ordenando pares de puntos de referencia, usando como marco de referencia la línea de la pared o finalmente, independientemente de cualquier marco de referencia).

No obstante, la mayoría de los autores han usado las verbalizaciones de los sujetos como datos complementarios a los proporcionados por otras técnicas. Así, Passini y Proulx (1987) en una tarea de aprendizaje de rutas pedían a los sujetos que hablasen en voz alta manifestando todos sus pensamientos. Luego pasaban a analizar esta información verbal de acuerdo con tres categorías, decisiones, información y ocurrencia de errores. Estos datos complementaban a los obtenidos por medio de una maqueta y del reconocimiento de un mapa táctil. Algo parecido realizaron Hollyfield y Foulke (1983), pero debido quizás a lo

complejo del camino a aprender, a lo variadas y peculiares de la mayoría de las verbalizaciones, éstas casi no fueron utilizadas como datos relevantes en su investigación.

Por otra parte, todos estos trabajos se han llevado a cabo con sujetos adultos. En el caso de los niños, aún si cabe, estos procedimientos son más desaconsejables. Las descripciones verbales de una ruta que suelen hacer los niños son bastante imprecisas, fundamentalmente por la pobre comprensión que tienen de los términos espaciales (Waller, 1986) y por la escasa capacidad operatoria que les hace centrarse en lo presente o muchas veces más en lo más anecdótico que en lo verdaderamente relevante (Clark, 1973; Durkin, 1981 ** waller)

IV.5.- MAPAS CONDUCTUALES.

La movilidad, la conducta espacial está, al menos en parte, en función de la representación espacial que una persona tiene de un entorno determinado. Lamentablemente todavía no hay un marco teórico consistente que explique las relaciones que se establecen entre la conducta espacial y su representación. Quizás haya razones históricas, como defiende Marchasi (1984), que condicionen esta separación, un tanto absurda. Así, desde el punto de vista conductista se ha estudiado preferentemente el comportamiento espacial y posteriormente desde el paradigma cognitivo, se enfatizó caso exclusivamente la representación de ese conocimiento. No obstante, todos los trabajos más recientes han mantenido, aunque de forma imprecisa y no sistemática, que existe una relación clara entre conducta espacial y cognición de ese entorno (Golledge, 1987). Por lo tanto se supone que observando estas conductas se pueden hacer inferencias sobre el

tipo de representación del conocimiento del entorno del individuo. Este es el fundamento de las técnicas que evalúan la representación espacial mediante mapas conductuales. Generalmente el procedimiento que utilizan consiste en analizar por medio de observaciones más o menos estructuradas, los movimientos y las conductas de las personas en un medio físico. Tal observación puede realizarse en situaciones naturales o artificiales (Mark, 1972; Martínez Arias, 1987).

El hecho de poder estudiar con este procedimiento todas las conductas motoras y verbales patentes, sin duda le confiere una gran validez externa y ecológica, pero en cambio lo deja muy sujeto a la influencia de variables extrañas, de sesgos personales, y de condiciones particulares del muestreo de las situaciones seleccionadas (Martínez Arias, o.c.). Además, muchas veces es imposible de clasificar en categorías de observación sistemáticas todos los datos obtenidos. Todo ello relativiza o restringe los resultados que se pueden obtener con estas técnicas.

En el caso de los ciegos, al ser tan importante el estudio y el análisis de su movilidad real por el entorno, la mayor parte de los trabajos sobre conocimiento espacial incluyen alguna medición de la conducta espacial real. Además, en los invidentes es más clara la relación entre movilidad en el espacio y representación espacial. Dicha relación se infiere del hecho de que la conceptualización del espacio en los invidentes depende menos de la información perceptiva, en su caso muy restringida y fragmentada, y más de procesos cognitivos de evocación e integración (Foulke, 1983).

La mayoría de las investigaciones que se han venido llevando a cabo desde el campo de la Psicología de la ceguera han

preferido acotar el trabajo al estudio de ciertas variables concretas del movimiento por el espacio, que a utilizar métodos más globales y totalizadores de la conducta espacial, lo que propiamente impliría el uso de dichos mapas conductuales, que fundamentalmente están basados en observaciones sistemáticas. De esta manera, incluso algunos autores se han limitado a medir el tiempo invertido en el desplazamiento como única medida de movilidad relacionada con la representación (Hollyfield y Foulke, 1983). Otros han estudiado exclusivamente la trayectoria del desplazamiento en términos de su ajuste geométrico, o del uso del camino más adecuado (Landau, Gleitman y Spelke, 1981; Passini, 1988).

IV.7.- COMPARACIONES, VALIDACION Y FIABILIDAD DE LAS DISTINTAS TECNICAS.

Conviene, para terminar este apartado específicamente metodológico, hacer alguna referencia a los datos que existen sobre la relación y la fiabilidad de los distintos procedimientos analizados. Hablar de fiabilidad en las pruebas que evalúan representación espacial es muy complicado, porque el conocimiento sobre un entorno cualquiera no es estable y cualquier experiencia que se produzca en él puede hacer variar la idea que de este se tiene e incluso de su conformación. Recuerdese, además, que realmente nunca se puede dissociar en una representación mental, el componente localizacional o geométrico (más estable en el tiempo), del atributivo o emocional (mucho más cambiante y voluble). Por lo tanto, es muy difícil que nosotros tengamos, por ejemplo, una idea constante durante mucho tiempo de la ciudad en que vivimos. Como consecuencia de todo ello, son muy pocos los trabajos que se han intentado evaluar la fiabilidad y

consistencia interna de los distintos procedimientos y que reseñen las revisiones más actuales (Evans, 1980; Hernandez y Carreiras, 1987).

Existe mayor número de trabajos sobre la validez convergente de los diferentes procedimientos de externalización. Hay que advertir que no se trata de investigaciones donde se estudie la relación de la representación espacial con criterios externos de validez sobre el grado de conocimiento real con el entorno, sino que en su mayoría, pretenden conocer tan sólo la validez convergente entre procedimientos, probablemente porque no exista un criterio fácil y único que sirva para demostrar la validez externa de una prueba de cognición ambiental.

De esta forma, en sujetos videntes se han obtenido relaciones positivas y elevadas entre las representaciones proporcionadas por los dibujos y otros procedimientos: maquetas y estimaciones de distancia principalmente (Howard et al, 1973*; Magaña et al 1981* aragones). Pero por lo que respecta a las pruebas de reconocimiento de elementos por fotografías, la correspondencia con los dibujos era más alta con respecto a los primeros elementos dibujados que a los últimos (Milgran y Jodelet, 1976 *evans). Se demuestra así de nuevo, la importancia que tiene en las representaciones dibujadas el orden temporal del dibujo de los elementos. Por otra parte, también se han encontrado correlaciones positivas y significativas entre las pruebas de reconocimiento de fotografías y la reconstrucción de maquetas (Dicks y Neisser, 1977), así como, entre el recuerdo verbal libre y el recuerdo sobre un mapa esquemático (Appelyard et al., 1964).

No es nuestra intención ser muy exhaustivos en la descripción de los trabajos comparativos de los distintos métodos

de externalización del conocimiento espacial de las personas videntes. Para el propósito de nuestro trabajo es mucho más importante centrarnos en la descripción de los estudios que pretenden comparar la utilidad de estas mismas técnicas para las personas ciegas. De esta manera, podemos arrojar algo más de luz para la consecución de un objetivo prioritario en nuestro campo de estudio: el conocimiento y optimización posterior de las técnicas más consistentes y válidas para el estudio de la representación espacial en los sujetos privados de visión.

En el caso concreto de la Psicología de la Ceguera, se puede decir que el trabajo de Doods et al, (1982) constituyera uno de los primeros intentos de comparación entre dos técnicas de objetivación del conocimiento espacial. Según este autor, los mapas realizados por sus sujetos ciegos proporcionaban un mejor índice de su conocimiento espacial que las respuestas de dirección que daban estos sujetos al señalar. Russo (1985) también pretendía comparar la utilidad de un inventario de movilidad, el PISK (Progressive Inquiry of Spatial Knowledge) frente a medidas de ajuste y duración del recorrido, como procedimiento para evaluar el aprendizaje de un espacio. Encontró que existía sólo una pequeña relación entre las distintas técnicas: el inventario y las medidas de ajuste del recorrido. A pesar de lo cual mantiene que las diferencias entre las medidas demuestran la utilidad que tiene el autoinforme frente a las otras técnicas, para obtener información sobre conocimiento espacial de los sujetos.

Ya hemos mencionado en el capítulo anterior el trabajo de Hudson (1983), que comparó 5 procedimientos distintos de exteriorización del conocimiento espacial por medio de un análisis factorial, a saber: reconocimientos de modelos,

maquetas, triangulación, cuestionarios verbales, y un método de memorización y recuerdo de una representación espacial. Realmente este trabajo significa un intento, más riguroso que los anteriores, para obtener algún dato sobre la relación que existe entre las diversas técnicas. Encontró un factor común a todos los procedimientos que explicaba el 80% de la varianza, lo que demostraba que todas las técnicas analizadas guardaban una fuerte relación entre sí. El resto de los otros tres factores menos importantes que encontró, dividían a los distintos procedimientos según se dedicasen al estudio de un espacio cercano o lejano; según la complejidad estructural de la técnica y según permitiesen un mayor o menor acceso a una codificación verbal.

Rieser et al concluyeron en 1985 el primer trabajo que tenía como finalidad primordial conocer la validez y fiabilidad de los diferentes procedimientos de externalización de la representación espacial en ciegos. Utilizaron cinco procedimientos distintos de objetivación de esa representación: un método de señalar las direcciones en un recinto cerrado, con un marcador y usando la guía de un reloj; un tercero de señalar las posiciones de objetos en un recinto abierto y más grande; y el establecimiento de juicios de distancia, funcionales y euclidianas por medio del procedimiento de las comparaciones triádicas. La fiabilidad de cada prueba fue notable. Hay que señalar que todos los entornos usados con los distintos métodos eran conocidos para los sujetos. La validez convergente entre ellos fue moderada. La relación que existía entre las distintas medidas de distancia y de dirección era de 0.53, considerada como suficiente, según los autores, para poder demostrar la existencia de alguna evidencia de validación y de relación entre las medidas

de los dos parámetros de la externalización de la representación espacial, las distancias y las direcciones.

Bradfield en 1988 replicó y completó el trabajo anterior de John Rieser. Los procedimientos de medida de direcciones y de distancia, eran idénticos a los de éste, añadiendo quizás la novedad de incluir los datos verbales que suministraban los sujetos con la finalidad de llevar a cabo cierto análisis cualitativo de los mismos. El espacio que tenían que representar era también bastante familiar para los sujetos. Los resultados, a su vez y como cabría esperar, también se parecen bastante a los del trabajo anterior. La fiabilidad y consistencia interna de todos los procedimientos analizados fue grande. Menores fueron las relaciones entre los métodos de dirección y de distancias, con una validez convergente de alrededor de 0.50. Lógicamente fueron mayores las correlaciones entre los distintos métodos de objetivación de cada parámetro espacial, entre los dos tipos de estimaciones de distancias y los tres procedimientos de estimación de la dirección. Sin embargo, la magnitud de estas relaciones no fue la misma para cada parámetro espacial, entre las distintas medidas de dirección las correlaciones fueron superiores que las que se dieron en referencia a los diferentes juicios de distancias efectuados. Dentro de éstos últimos, en las estimaciones de distancias, se encontró que los sujetos establecían mejores estimaciones funcionales que euclidianas en la medida en que el conocimiento de los sujetos con el espacio era menor. Según la autora, esta predominancia al principio de las estimaciones funcionales frente a las euclidianas es un índice, tal y como habían mantenido Siegel y White, de que dicha estimación de distancias es precursora de los juicios de distancias establecidos según la longitud de las líneas rectas

que unen los puntos de un espacio concreto.

CAPITULO V:

ORIENTACION Y MOVILIDAD EN LAS PERSONAS
CIEGAS.

V.1.- DEFINICIÓN Y CRITERIOS DE MOVILIDAD.

Uno de los aspectos que más importancia teórica y práctica tiene para la Psicología de la Ceguera es, sin duda, el del desplazamiento y la orientación. Para que una movilidad sea adecuada el caminante debe de mantener la orientación, conocer qué elementos se encuentran en el entorno que recorre y dónde están esos elementos. Además, debe ser capaz de extrapolar el curso y la dirección de los objetos mientras nos movemos. Por lo tanto, se puede decir que la movilidad requiere del funcionamiento de muy diferentes procesos, perceptivos, motores, asociativos, mnésicos, etc, y que implica un conjunto de conductas de gran complejidad y de difícil estudio. Para los invidentes este proceso es especialmente complejo pues deben suplir con otros sentidos las importantes funciones que ejerce la visión, el sentido telereceptor por excelencia.

Todo movimiento está compuesto a la vez de aspectos espaciales y temporales: nos desplazamos siempre por un lugar, tardando más o menos tiempo en hacerlo. Hermelin y O'Connor (1975), así como otros investigadores han demostrado que ciertas características del estímulo se almacenan mejor si se recogen con una modalidad sensorial que con otra. Así, las características espaciales del entorno se codifican mejor visualmente y las temporales de manera auditiva. De acuerdo con estos autores, los ciegos, al carecer de codificación visual, tienden a utilizar lo auditivo-temporal, lo verbal como marco estructural más frecuente de representación de la deambulación.

Incluso habiendo aprendido técnicas o estrategias de movilidad los ciegos no consiguen un desplazamiento totalmente

adecuado, es decir, que sea tan independiente, seguro, confortable, y socialmente apropiado como el de los videntes (Foulke 1971,1982; Suterko, 1973). Muchas veces esto ocurre porque el recorrido, la tarea que tienen que llevar a cabo no les proporciona la información suficiente para que pueda ser codificada adecuadamente; porque carecen de la experiencia, de los esquemas o de las estrategias convenientes que les permita suplir los datos que no reciben de la visión. También estas deficiencias en movilidad pueden deberse a la ausencia de un entrenamiento adecuado. El éxito en un desplazamiento depende, en resumidas cuentas, de la cantidad, relevancia, ajuste y especificidad de la información espacial adquirida y recordada (Foulke, 1985). Precisamente los invidentes tienen problemas para adquirir una información espacial que reúna esas características. Por eso la gran mayoría de las investigaciones llevadas a cabo sobre el tema, han tenido como finalidad única la evaluación de métodos de entrenamiento en movilidad, pero muchas veces lo han hecho con unos diseños experimentales inadecuados y, lo que es mucho más importante, careciendo de una mínima apoyatura teórica. Esta carencia de rigor, tanto desde el punto de vista teórico como experimental, determina el que no tengamos datos concluyentes sobre este tema.

Todas las personas adaptan sus pasos para que su marcha sea lo más óptima posible. La idoneidad de ésta viene determinada por tres factores: el gasto de energía, las condiciones físicas del caminante y la eficacia con que lo hace. Basandose en ésta, algunos autores como Clark-Carter et al. (1986a) y Heyes (1976**). Han utilizado la velocidad de la marcha como medida de su eficacia, así como del estrés que produce el caminar a las personas ciegas. Así se ha visto que los invidentes prefieren las

guías de movilidad que utilizan la ayuda de perros adiestrados a la marcha con bastón. La ayuda de los perros les supone mayor comodidad, menos gasto físico y proporciona una anticipación perceptiva mayor que el bastón normal (Clark-Carter, o.c.).

Se han realizado varios estudios descriptivos para conocer cual es el perfil general de la movilidad en invidentes (cfr. por ejem. los trabajos del grupo de Passini, 1986; 1987; 1988). En términos generales, con estos estudios se ha puesto de manifiesto que las mayoría de los invidentes adultos son capaces de moverse de manera autónoma y de recrearse caminando en algún momento de su vida. Pero los desplazamientos autónomos de los ciegos se reducen considerablemente en espacios amplios donde los puntos de referencia acústicos son más difíciles de percibir. Lógicamente, esta dificultad es más reducida en el caso de los ambliopes o personas que pueden y saben usar de su resto visual. Sin embargo, de acuerdo con los datos de Passini, Duprè y Langlois (1986), el 50% de los deficientes visuales visitan con cierta frecuencia sitios públicos, lo que parece indicar que es necesario enseñar a estos sujetos a utilizar el resto de visión que poseen. De todas formas, el porcentaje de ciegos totales que utilizaba de forma autónoma esos lugares públicos era de sólo el 10%. La dificultad que tienen estos espacios no está tan determinada por la extensión que ocupen o por la arquitectura que posean, sino, sobre todo, porque no proporcionan al invidente una información útil para su desplazamiento. Por ejemplo, es muy difícil recoger en ellos unas claves sonoras estables que puedan servir de puntos de referencia significativos en ausencia de la visión.

Pero no podemos quitar importancia a los aspectos arquitectónicos y situacionales del entorno a la hora de

determinar los problemas que tienen los ciegos en sus recorridos. Lo que acabamos de decir anteriormente se refiere sobre todo a edificios y a recintos de uso público, y no está en contradicción con el hecho (también demostrado), de que los lugares complejos y más abarrotados de gentes y objetos permiten al invidente una movilidad y orientación mejores que los espacios amplios y tranquilos, precisamente por la mayor abundancia de claves direccionales y de distancia que se dan en los primeros entornos respecto a los más amplios y apacibles. Hay también ciertos aspectos climáticos que impiden recoger una información ambiental eficaz. Así, la nieve y la lluvia reducen la visibilidad y la discriminación de puntos de referencia a los deficientes visuales, mientras que el viento reduce las posibilidades de escucha y audición (Passini, Duprè y Langlois, o.c.). Ciertas barreras arquitectónicas confunden o dificultan la movilidad de estos sujetos, las escaleras sin barandillas, las bocas de metro, las bicicletas, las obras y andamios en las calles, las puertas a medio abrir, etc., son ejemplos elocuentes de estos obstáculos ambientales. Incluso ciertas obras que se han realizado en las calles de algunas ciudades para evitar las barreras a los minusválidos físicos, representan trabas para los invidentes, como es el caso de la desaparición sin más de los bordillos de las aceras.

Los ciegos al moverse no sólo usan más información y una mayor cantidad de recuerdos sobre un entorno que los videntes, también tienen que tomar más y más decisiones complejas cada vez que se desplazan (Passini y Proulx, 1987*), lo que no implica que cometan errores y marchen de una forma más precisa. Como es fácilmente imaginable muchas de estas decisiones implican riesgos, incluso físicos (tomemos por ejemplo el simple hecho de

cruzar una calle transitada). Estos riesgos y las experiencias negativas que de ocasiones anteriores explican el hecho real de que a los invidentes les causa ansiedad y estres desplazarse por las calles. Por todo lo dicho podemos afirmar con Foulke (1984*) que para los ciegos la movilidad resulta ser una actividad intencionada y dirigida hacia una meta clara y que para ellos no resulta placentero, como lo es para muchos videntes, pasear por un entorno con la única facilidad de disfrutar del paisaje.

V.2.- FACTORES PERCEPTIVOS IMPLICADOS.

Es un hecho incuestionable que cuando nos movemos por un determinado lugar, debemos recoger con nuestros sentidos información sobre dicho entorno. Precisamente esta información, si es lo suficientemente completa y específica, es la que nos permite movernos. Además la información perceptiva nos permite conocer los mojones y los puntos de referencia necesarios para no perdernos y, como consecuencia, también posibilita la elaboración de una representación ajustada de ese entorno, lo que a su vez facilitará posteriores recorridos por ese mismo lugar. Precisamente es tan importante el papel que cumple la información perceptiva en la movilidad y orientación que en ausencia de algún canal de recogida de dicha información, como por ejemplo la visión, la movilidad y la representación espacial se ven bastante mermadas.

V.2.1.- Modalidades Sensoriales y Orientación y Movilidad.

En este apartado solamente aportamos un pequeño resumen de las posibilidades de percepción espacial de cada uno de los

sentidos. El extendernos más en ello, por la complejidad del tema, sería motivo para dedicarle sólo a este aspecto un trabajo exclusivo.

Se ha dicho que la visión es el sistema espacial por excelencia (cfr. por ejemplo Foulke, 1985; Hermelin y O'Connor, 1975, 1982; etc.), lo es porque permite la observación de un enorme sector del entorno a la vez. Para que exista percepción visual no se requiere un contacto físico con el estímulo, por lo tanto la capacidad de anticipación perceptiva de la visión es enorme. Es obvio que antes de acercarnos, por ejemplo, a un árbol lo distinguimos a muchos metros de distancia. Por no alargarnos innecesariamente bastará con señalar que la visión permite conocer sin ningún problema la forma, la distancia y la posición en que se encuentran todo un conjunto de estímulos ambientales. Es decir, según Hermelin y O'Connor la estimulación visual permite sin duda alguna una organización global y estable del espacio.

De la audición se afirma, en cambio, que es un sentido equipado para el análisis de patrones temporales, para conocer la secuencia y el tiempo de duración de un estímulo ambiental (Green, 1978; Julesz y Hirsch, 1972** en Foulke 1982; Hermelin y O'Connor, 1982). Tampoco requiere de un contacto físico con el estímulo, por lo que permite cierta anticipación perceptiva. Con la limitación de que hay pocos objetos en el entorno que puedan ser percibidos acústicamente. Con esta modalidad sensorial es posible identificar elementos y conjuntos de elementos sonoros en el ambiente, aunque se necesita cierto aprendizaje intencional. Sin embargo, casi no permite obtener información sobre la forma y el tamaño de los objetos. La capacidad de los seres humanos para estimar distancias y direcciones mediante la audición es muy limitada, aunque existen datos que afirman que podemos recoger

acusticamente datos sobre las direcciones y las distancias de los elementos del espacio (Fisher y Freedman, 1968; Simpson, 1972; Howard, 1973a y b* en foulke 82). Otro de los problemas que plantea la audición es la pequeña o casi nula capacidad de percepción selectiva, ya que no resulta fácil escuchar unos sonidos excluyendo otros que se producen con la misma amplitud e intensidad acústica. Por tanto, la modalidad auditiva es más vulnerable que la visual a las interferencias de estímulos irrelevantes (Howard, 1973a; Green, 1978* en foulke 82; Foulke, 1982).

Aunque los sentidos táctil y propioceptivo poseen receptores y vías nerviosas diferentes, se puede decir que operan simultáneamente en la percepción espacial. La modalidad sensorial háptica depende de unos receptores que se excitan por la estimulación mecánica de la piel y por las repercusiones cinestésicas o de movimiento que se producen. La modalidad propioceptiva depende de la trasducción interna de señales cinestésicas y de equilibrio. Estos sentidos también proporcionan información sobre formas, tamaños, superficies, posición relativa de los objetos, así como el grado de movimiento de estos. Quizás el tipo de información más importante que estos sentidos proporcionan al invidente cuando se desplaza, es la relativa a la textura, composición y contorno de las superficies por las que marcha (Foulke, 1982, 1985; Howard, 1973b; Pick, 1980* en foulke 82). Pero para que exista percepción debe haber contacto físico entre el estímulo y el receptor. Esto trae consigo que el campo perceptivo disponible se reduce considerablemente, por lo tanto tiene que fragmentar aquellos objetos grandes que quiera conocer. En definitiva, estas modalidades sensoriales obligan a una percepción serial y sucesiva de los elementos ambientales que

posteriormente, si el caso se verá obligado a integrar para organizarlos conjuntamente. La necesidad de este contacto físico con el estímulo determina lógicamente una escasa anticipación perceptiva. Sin embargo, no todo son limitaciones, el esfuerzo que requiere y la lentitud que conlleva este tipo de percepción cuando se les compara con otras modalidades sensoriales les hace útiles, sin embargo, cuando hay que hacer percepciones selectivas de la realidad, donde cumplen su cometido casi con más precisión que la visión. Pero a pesar de esto la mayoría de los autores defienden que la estimulación háptica determina tan sólo una posibilidad de organización relativa, subjetiva o egocéntrica del espacio (Hermelin y O'Connor, 1982)

En algunas ocasiones, quizás más numerosas de lo que pensamos usamos del olfato para distinguir y conocer ciertos elementos del espacio. Así encontramos o reconocemos cierto establecimiento, como una panadería, por el olor que desprende. De igual forma, cuando asociamos a un elemento ambiental un olor determinado ese recuerdo probablemente sea más perdurable de lo que nos parece. Pero a pesar de esto, el escaso número de estímulos que se pueden percibir olfativamente, el pequeño alcance de dicha percepción así como la poca precisión que se obtiene en la localización y en la estimación de distancias hacen que la importancia del olfato en la percepción espacial sea muy relativa.

Nos faltaría, para terminar este apartado, referirnos a la propiocepción y a la cinestesia. Es muy complicado conseguir aislar las funciones de estas dos modalidades una de otra, generalmente los datos propioceptivos que recibimos están mezclados con otros más propiamente cinestésicos y muy frecuentemente además con sensaciones de otras modalidades

sensoriales. No obstante, hay una serie de informaciones de gran importancia en el desplazamiento de los invidentes, como la existencia de curvas en el camino, el cambio de texturas, la inclinación de una ruta, etc. que se obtienen a partir de la integración de informaciones procedentes de estas modalidades.

Hay que recordar, por último, que los individuos ciegos en ausencia de un sentido tan importante como la visión no desarrollan más las potencialidades de los restantes sentidos que las demás personas. Ni los estudios sobre umbrales sensoriales relativos y absolutos (Seashore y Ling, 1941; Plata y Axelrod, 1959; Ochaíta, 1982***) ni las comparaciones entre ciegos y videntes para comprobar una hipotética mayor capacidad háptica en los invidentes (vid. por ejemplo Ochaíta, 1982), han encontrado diferencias apreciables entre sujetos ciegos y videntes. Tan sólo puede decirse que un mayor entrenamiento en el uso de estos sentidos puede llevar a los ciegos a ser algo más hábiles en su aprovechamiento o a saber utilizar ciertas técnicas de reconocimiento más apropiadas que los videntes que carecen de este entrenamiento.

V.2.2.- Anticipación Perceptiva.

Como el término claramente expone y como el lector habrá podido deducir de su utilización en el texto, el concepto de anticipación perceptiva hace referencia a una cualidad de ciertas modalidades perceptivas que permite al individuo conocer con antelación la disposición, el tipo y el tamaño de los elementos del espacio que va a encontrarse en su camino. La anticipación perceptiva permite evitar los obstáculos que se encuentran en el camino, detectar puntos de referencia a cierta distancia, a la vez que ayuda a corregir o guiar la marcha. La visión es la

modalidad perceptiva que más anticipación proporciona y, como consecuencia, para un vidente el moverse en un espacio resulta una tarea sencilla, que le permite realizar otras ocupaciones distintas a la vez que anda, como conversar con un amigo, reflexionar sobre otros acontecimientos, etc. etc.. En los ciegos esta capacidad de "preveer" no es tan amplia y flexible y por lo tanto para andar tienen que recurrir a percepciones más costosas y lentas e incluso a utilizar con más frecuencia sus recursos de memoria, representación espacial, toma de decisiones y otras habilidades cognitivas. Por ello, Singledecker (1976* foulke82) propone que los problemas que tienen los invidentes en sus desplazamientos se deben a los enormes requerimientos de procesamiento de diferentes informaciones, que exceden en ocasiones la capacidad funcional de dicho procesamiento.

Los videntes suelen alcanzar una anticipación perceptiva de unos 79 metros por minuto, esto es, su campo visual es capaz de anticipar eficientemente hasta 76 metros. Por el contrario, los ciegos sólo consiguen tener aproximadamente un metro de anticipación por cada barrido que dan con el bastón, lo que significa que para acercarse a la media de anticipación perceptiva de los videntes, los ciegos deberían de realizar un barrido cada 0.8 segundos, algo que, desde luego, es totalmente imposible. Pero además, en el caso de que fuesen capaces de hacerlo no percibirían de forma simultánea el mismo campo perceptivo, esos ochenta metros, sino que sólo llegarían a conocerlo de forma sucesiva y fragmentaria (Clark-Carte et al. 1986b*). Estos autores, trabajando con una ayuda electrónica, el Sonic Pathfinder, intentaron delimitar cuál era el campo máximo de anticipación perceptiva que se podía conseguir. Con este aparato, se consiguió alcanzar una anticipación máxima de entre 3

y 5 metros. Lo cual, de acuerdo con sus datos, facilitaba mucho el incremento de la velocidad de marcha y su eficiencia, al proporcionar al sujeto una mayor posibilidad de planificar las acciones relacionadas con su movilidad en el espacio (Clark-Carter et al, 1986b).

V.2.3.- Organización Intermodal.

De un tiempo a esta parte se mantiene cierta polémica, dentro del estudio de la percepción humana, sobre la especificidad o la unidad del conjunto de las modalidades sensoriales. Para unos los sistemas sensoriales son modalidades separadas cuyas percepciones o informaciones se analizan como distintas y sólo se relacionan después simplemente de manera funcional y de acuerdo con lo que se aprende de la experiencia. Por el contrario, para otros, las diferentes modalidades perceptivas envían informaciones que convergen en un sistema unitario que se encargaría de analizar esas características supramodales de la información recibida. En cualquiera de las dos posturas se mantiene en mayor o menor medida una norma de funcionamiento perceptivo basado en la interrelación o funcionamiento conjunto de los sistemas perceptivos (Mark, 1978; Ochaíta, 1982*). Las diferencias se encuentran precisamente en el grado y en la manera que un individuo integra la información que obtiene por distintos canales.

Para algunos autores esta integración se produce de forma innata. Se supone que desde el nacimiento existe una unicidad entre los sentidos de manera que los rasgos distintivos del estímulo se aprecian directamente, se perciba por uno o por varias modalidades sensoriales a la vez (Bower, 1979; Gibson, 1969 en barraga 96, millar88; Ochaíta, o.c.). Así cualquier

persona percibe las características de un sonajero porque tanto la visión, el tacto como la audición nos proporcionan información sobre los rasgos de tamaño, manejabilidad, sonoridad, composición, etc. Desde estas posturas se tiene dificultad para explicar las asimetrías y los déficits perceptivos (Connolly y Jones, 1970 en Millar88). Incluso Millar (1988) les pone pegas desde un punto de vista más filosófico en el sentido de que es difícil concebir, tal y como se deduciría de estas tesis, que más que percibir cosas, percibimos sus relaciones y propiedades suprasensoriales.

Para otros autores, los sentidos son instrumentos activos que buscan y exploran el ambiente, proporcionando conocimientos a un mecanismo cognitivo de la conciencia que tiene una función mediadora y de interconexión entre los diferentes percepciones (Bushnell, 1981). Así, cuando un niño busca un objeto con el tacto y con la vista todas distintas informaciones que recibe sobre la distancia, la posición y la forma del objeto se coordinan y se integran en la conciencia para permitir al final la localización del objeto. Algunos autores llegan a especificar cuál es la característica de ese mecanismo mediador, atribuyéndoselo principalmente al lenguaje (Ochaita, o.c.). Para estos autores dicha capacidad de coordinación sensorial de la conciencia se desarrolla con la edad, sin que se conozcan del todo las pautas evolutivas que lo delimitan, quizás por lo complejo de las interrelaciones que mantienen con otros factores implicados, como por ejemplo el grado de experiencia que se tenga con el estímulo (Barraga, 1986*).

Algunos investigadores defienden que la información de los diferentes sentidos se asocia y se integra mediante vínculos y características comunes, mediante procesos de trasposición sin

la intervención de ningún mecanismo específico de la conciencia (Abravanel, 1981*; Butterworth, 1981* en barraga86; Juurmaa, 1973; Ochaíta, o.c.). De esta forma se integra, por ejemplo, la información visual sobre la forma de un objeto con la información táctil que proporcionan las manos. Es decir, habría una tendencia a organizar y completar la información que se obtiene mediante las distintas modalidades sensoriales. Estos procesos de transposición y complementariedad están sometidos también a las modificaciones propias del desarrollo general de las capacidades perceptivas y a las influencias de una mayor o menor experiencia. En estas capacidades integradoras se encuentran lógicamente implicados otros procesos cognitivos como la representación y la memoria, esto es, las estrategias de codificación y el modo de procesamiento de la información etc. (Barraga, 1986).

Susana Millar (1988) considera que esta dicotomía unicidad sensorial frente a multiplicidad es falsa filogenética, y psicológicamente hablando. Por un lado, no serían necesarios tantos sentidos si casi siempre proporcionan la misma información, salvo casos muy específicos como el color o la temperatura. Una especialización sensorial estricta podría llegar a poner en duda, por otro lado, la unicidad y la permanencia de los objetos y estímulos del mundo exterior. Los datos neurológicos demuestran que existe una interconexión entre áreas sensoriales distintas y diferenciadas. Interconexión que a veces se muestra en una respuesta múltiple ante un estímulo y otras en una respuesta de diferentes áreas convergiendo en unas fibras neuronales determinadas. De este modo ella concluye, "que la relación entre esas modalidades se describe mucho mejor como convergente y complementaria que como separada o única" (Millar, o.c. pag. 82). Los trabajos de discrepancia visual y auditiva

realizados por McGiurk (1976* en millarr88), así como los de redundancia táctil (Millar, 1971*) demuestran para la autora de Oxford esta complementariedad y convergencia.

Esta última postura cobra su importancia cuando se trata de explicar los procesos perceptivos en deficientes sensoriales. Cuando el sistema visual está disminuido o no es funcional, la importancia de los otros sentidos se incrementa proporcionalmente a esa disminución (Barraga, 1986). Es decir, se ponen en marcha procesos de complementariedad y convergencia perceptiva para poder procesar esas informaciones. De esta manera, resulta más trágico para las personas ciegas la ausencia de una interacción social adecuada que posibilite el aprendizaje y el ejercicio de esa complementarización perceptiva. Quizá el resultado de las percepciones espaciales de un invidente, por ejemplo, sea distinto y más dificultoso al de la persona que puede usar la visión, pero, desde luego, puede considerarse funcionalmente equivalente. Puede que haya diferencia en la forma y la manera de codificar los estímulos pero no en la posibilidad de que exista esa integración sensorial (Barraga, 1986).

V.3.- FACTORES COGNITIVOS Y DE PERSONALIDAD IMPLICADOS EN LA ORIENTACION Y MOVILIDAD.

Sabemos que cuando una persona se desplaza por un entorno, y la información perceptiva que recibe no le resulta suficiente, ha de recurrir a ciertos conocimientos que tienen almacenados en su memoria, a sus esquemas o representaciones espaciales. Sabemos también que para una persona vidente, y mucho más para una ciega, moverse por un espacio implica procesos de planificación y toma de decisiones. Esto es, se trata de un tipo más de solución de problemas, lo que lógicamente implica el uso de estrategias de razonamiento inductivo y deductivo. Así, son múltiples los procesos cognitivos que se ponen en funcionamiento, en mayor número cuando la deambulación por un determinado entorno resulta más difícil.

En este sentido Hill y Ponder (1976) proponen que los cinco procesos cognitivos implicados en la orientación y en la movilidad mantienen una relación circular que, aunque casi siempre guarda la misma dirección, pueden interactuar entre sí. El primero es el perceptivo, el de asimilación de datos del entorno. El segundo proceso, el análisis, implica organizar los datos perceptivos en categorías, según la consistencia, familiaridad, intensidad, tipo sensorial, etc. El tercer proceso consiste en la selección o elección de los datos relevantes para los requerimientos actuales de la tarea de desplazamiento. El cuarto se trata de la elaboración del plan o de la determinación del curso de las acciones que hay que realizar en el espacio. Y por último, al final se ejecuta y se evalúa esa decisión que se ha tomado. El tiempo en que se realiza este tipo de tarea, como

es de suponer, depende de las destrezas del individuo y de las características del ambiente o del recorrido.

Foulke (1983, 1985) y otros autores han querido especificar un proceso mnésico concreto que explique el acceso a los conocimientos que se poseen de un espacio determinado. Emerson Foulke habla, haciendo una analogía con la anticipación perceptiva, precisamente de anticipación cognitiva. Se refiere con este nuevo término, a la capacidad de poder adelantarse cognitivamente a la percepción de determinados objetos del entorno, haciendo uso de la experiencia, del recuerdo que se posee sobre ese entorno y de ciertas inferencias de similitud que se realizan a partir de espacios parecidos. De hecho este concepto está muy relacionado con la anticipación perceptiva: cuanto más factible sea el usar la información perceptiva menos se recurrirá a la cognitiva, porque esta es mucho más costosa y prolija. Por eso los videntes en espacios sencillos e inmediatos casi no la utilizan. Por el contrario como ya hemos explicado muchas veces, las personas ciegas sí tienen que recurrir a este tipo de anticipación cognitiva.

Por otro lado, para que esta actualización cognitiva sea efectiva durante un desplazamiento, el caminante debe de conocer su posición actual, así como algún dato sobre ciertos mojones que les puedan servir de referencia para guiar su marcha. Muchas veces estas informaciones se pueden extrapolar de otros entornos que se consideran similares. Es decir, gracias a que en diferentes espacios se producen regularidades, a que existe ciertos estereotipos espaciales, se pueden producir generalizaciones, inferencias y predicciones al espacio desconocido en que nos tenemos que mover. Según el citado autor americano, otra de las funciones importantes que tiene la

anticipación cognitiva es corregir y actualizar las representaciones o conocimientos que tenemos sobre un entorno, por ejemplo al detectar errores o relaciones que no se corresponden con el esquema de una ruta o espacio determinado, antes formado.

Para los que usamos con mayor o menor eficacia la visión para movernos, resulta tan fácil orientarnos y desplazarnos por diferentes lugares que no somos conscientes del alcance y de la importancia que tiene, para todos los aspectos de nuestra vida, una orientación y movilidad adecuadas. Una movilidad correcta está íntimamente relacionada con el desarrollo de ciertas aspectos sociales, de personalidad, físicos, e incluso económicos fundamentales en nuestra vida.

Por lo que se refiere a los aspectos de la personalidad que interactúan con la capacidad para efectuar desplazamientos eficaces citaremos sólo algunos de los más evidentes. Por ejemplo, se ha demostrado que una movilidad independiente impacta positivamente en la auto-estima y en la autoconfianza (Hill y Ponder, 1976*). Por el contrario, la inmovilidad crea problemas psicosociales, dificulta las relaciones personales y la buena imagen ante los demás (Welsh y Blash, 1980*). Hay que advertir que no se puede decir claramente cuál es la direccionalidad de esta relación. No está claro si la movilidad es la causante de un buen nivel de autoestima o si por el contrario es la propia autoconfianza lo que permite una movilidad más ajustada. Sólo cabe decir que el desplazamiento está muy relacionado con el ajuste personal (Graham, 1965; Wilson, 1967* en Hill 84). Probablemente, lo que se produce es un complicado proceso interactivo entre la posibilidad de desplazarse y la estabilidad personal, de importantísimas repercusiones en el individuo.

Està tambien bastante claro el hecho de que la movilidad facilita la interacciòn social (Hill, 1984, 1986). Aquellos que no poseen una deambulaciòn independiente y autònoma tienen restringida la cantidad, diversidad y espontaneidad de sus encuentros sociales. Muchas actividades de la vida diaria sòlo son posibles si el individuo tiene alguna posibilidad de desplazamiento. A este respecto, se pueden mencionar miles de ejemplos: desde ir de compras, a buscar objetos, pasando por desplazarse en un medio eficaz y còmodo al trabajo (en el caso de que èste exista), etc., etc..

Para terminar con este repaso a los factores implicados en el desplazamiento, que puede no haber resultado tan obvio para aquellos que nunca se hayan planteado la movilidad en un mundo sin visiòn, recordaremos muy esquemàticamente los aspectos fìsicos y econòmicos en los que incide la movilidad. Todo movimiento en el espacio implica un ejercicio fìsico y un movimiento corporal, por lo que no debemos olvidar que las destrezas motoras gruesas y finas realizan un papel primordial en la movilidad y que, por lo tanto, necesitan del cuidado y del ejercicio oportuno. Ademàs, estamos cansados de oir que vivimos en una socienda dinàmica, cambiante y muy "movida", en la que, desde luego, un desplazamiento autònomo y correcto puede proporcionar al invidente mayores posibilidades econòmicas y de empleo, incluso un ahorro en ciertos gastos cotidianos que se evitan con una mayor capacidad de desplazamiento. Sin duda tambien una adecuada integraciòn social y laboral, pasa por la consecuciòn de unas eficaces posibilidades de movilidad y de autonomia por el entorno. En conclusiòn, al estudiar el conocimiento espacial y la movilidad nos estamos refiriendo a uno de los aspectos mäs importantes para conseguir la integraciòn del

ser humano, discapacitado o no, en nuestra sociedad.

V.4.- AYUDAS ULTRASÓNICAS.

Habida cuenta de las dificultades que tienen los ciegos en sus desplazamientos, han sido muchos los procedimientos y aparatos que se han creado para intentar paliar de alguna forma estas dificultades. Así, hace ya tiempo que Richard Hoover, partiendo de sus observaciones en un hospital militar, diseñó un bastón más largo y más sensible al contacto con obstáculos que el antiguo bastón de siempre, creando también un sistema de barrido que permitía una mayor seguridad en los desplazamientos de los invidentes. En las dos últimas décadas han ido apareciendo unos aparatos electrónicos que proporcionan al invidente alguna de la información espacial que se pierde por la carencia de la visión (Farmer, 1980; Weinstock, 1982; Coleman, Weinstock, 1984). Generalmente con estos aparatos se pretende, mediante ayudas acústicas, potenciar el sistema perceptivo auditivo en orden a que permita hacer estimaciones de distancias, de dirección, de posición etc. Una de las funciones más importantes de estas ayudas electrónicas es la de proporcionar una mejor anticipación perceptiva. Anticipación que hace posible que sepamos dónde están los objetos mucho antes que nos acerquemos a ellos. La anticipación perceptiva se lleva a cabo preferentemente con el sistema visual, por lo que las ayudas electrónicas son útiles para los ciegos porque les permite detectar obstáculos y objetos que están a varios metros de ellos. Hay que advertir que estos aparatos permiten sólo detectar objetos, y proporcionan información directa para distinguir e identificar elementos y formas concretas (Foulke, 1985). Dentro de las ayudas

electrónicas, tales como el Pathsounder, el Mowat Sensor, el Step Sensor,... quizá sea el Sonicguide el aparato más conocido y el más versátil. Informa, no sólo de la aparición de un obstáculo, sino que además permite al que lo utiliza estimar las distancias y las posiciones de los objetos en el espacio, pudiendo proporcionar incluso alguna información acerca de ciertas características de las superficies.

Sin embargo, algunos autores como Foulke (1982, 1984) muestran ciertas reservas hacia este tipo de ayudas. Precisamente por no basarse en un teoría del conocimiento espacial amplia y consistente, estos aparatos no están completamente desarrollados ni perfeccionados. Más concretamente, los problemas que plantea su uso se deben, fundamentalmente, a varias razones que se exponen a continuación.

En primer lugar, hay que decir que a la hora de diseñar estas ayudas no se ha determinado cuál es la información espacial crítica necesaria para tener una movilidad correcta, ni en qué parte del entorno se encuentra dicha información.

Tampoco se ha estudiado detenidamente qué sistemas perceptivos están implicados en el desplazamiento y de qué manera deben de sustituirse cuando uno de ellos es deficitario. En ausencia de la visión el método más común para transmitir la información espacial es, como hemos visto, la trasducción de los datos del entorno recogidos por el aparato a estímulos auditivos. Y se ha escogido esta modalidad sensorial simplemente por razones de facilidad técnica, sin que se haya hecho un estudio de la "adaptabilidad" de la audición para recoger ciertas informaciones. De esta forma, por ejemplo, es tan grande y compleja la información que suministra el Sonicguide, que resulta muy difícil distinguirla e interpretarla. Por poner un ejemplo,

con este aparato se pueden recibir simultaneamente mientras uno està caminando tres tipos de informaciones distintas a la vez. Por consiguiente el aprendizaje de su uso es arduo y complicado incluso para un adulto.

Ademàs no se puede caminar utilizando el "Sonicguide", e intentado percibir a la vez los estìmulos auditivos naturales, tal y como surgen en el entorno. No se pueden compatibilizar las dos informaciones; o se usa el aparato o se escucha lo que ocurre en el exterior. En definitiva, como su uso requiere tanto tiempo y atenciòn, ademàs de cansar al usuario, le impide la percepciòn y el anàlisis de otros estìmulos naturales que aparecen al caminar (se deja con frecuencia de prestar atenciòn a datos tàctiles, cinestesicos y propioceptivos importantes). Como consecuencia, su utilizaciòn, despues de casi diez aõos desde su creaciòn, està hoy dìa realmente muy limitada.

Ya hemos dicho que uno de los grandes problemas que tienen estas ayudas se debe a que no se han construido teniendo en cuenta què tipo de informaciòn es necesaria para tener una buena movilidad. Así, casi todos los aparatos recogen sòlo la informaciòn que se encuentra enfrente del sujeto, nunca la procedente de los lados ni la del suelo por donde el sujeto pisa o va a pisar. Sin embargo, como ya habiamos explicado, quizàs una de los datos mäs utiles para el desplazamiento de las personas invidentes es la informaciòn que proviene de las texturas, inclinaciòn y posiciòn de las superficies. No hay, segùn Foulke (1984) ninguna ayuda ultrasònica capaz de proporcionar informaciòn sobre la superficie que se va a recorrer inmediatamente, a continuaciòn, en un camino. Por el contrario, el bastòn, ayuda tradicional en la movilidad de los ciegos, si permite obtener esa informaciòn. Precisamente quizà sea esa la

razón por la cual su uso por parte de los invidentes es muy grande todavía, ya que le permite conocer nada más y nada menos por dónde pisa. En este sentido pueden explicarse las reticencias que el colectivo mayoritario de invidentes tienen ante las ayudas ultrasónicas. Además, estos aparatos resultan bastante incómodos, y aparatosos, pudiendo resultar ridícula la imagen de un ciego con estas ayudas, cargado con ingenios "espaciales" extraños y llamativos, a pesar de los esfuerzos en el "diseño" que últimamente se están haciendo.

Pero también se ha hecho una adaptación tecnológica del tradicional bastón: el llamado bastón laser o "laser cane". Con este pintoresco nombre se denomina a un bastón de una longitud similar al tradicional que tiene la particularidad de poseer en el mango un pequeño transductor vibrotáctil que proporciona información sobre la aparición y sobre ciertos datos de la conformación de los obstáculos que se puede encontrar el invidente a unos seis o cuatro metros de él. Por lo tanto, a las ventajas del bastón tradicional se añade la de posibilitar un barrido o una amplitud de anticipación perceptiva mucho mayor. Lamentablemente, tiene un problema fundamental, todo bastón para un ciego es también un sistema de protección, que les libra de tropezarse con obstáculos o les evita de muchos encontronazos o caídas, por lo tanto se convierte también en un "instrumento de batalla" que sufre todo tipo de golpes y deformaciones. El precio y la facilidad de reparación de un bastón tradicional es infinitamente menor que lo que cuesta dicho bastón laser. Mientras tanto la tecnología no se abarate considerablemente, y por ahora quedan varios años para eso, no es de esperar tampoco un uso mayor de este artilugio.

Quizá el desarrollo de estos aparatos en el futuro esté

en la línea de aprovechar los avances de la microinformática en orden a conseguir que los datos recogidos se traduzcan a una información más accesible para los sujetos. Más específicamente, en lugar de utilizar frecuencias e intensidades de sonidos que resultan difícilmente significativos para el individuo, la utilización de sintetizadores de voz podría traducir estos datos a informaciones de tipo verbal (Maure, 1969* Foulke, 1984).

V.5.- CONCEPTO Y COMPONENTES DE LA ORIENTACIÓN.

Se puede considerar que en el proceso de la orientación y la movilidad en una ruta se encuentran implicados tres componentes (Rieser, Guth y Hill, 1982; Hill, 1986): a) el conocimiento de las posiciones de los puntos de referencia de un espacio, b) la actualización perceptiva, c) el uso de ciertos sistemas conceptuales relacionados con la dirección del espacio.

a) En primer lugar, el caminante debe de conocer el trazado y las marcas o mojones que le permitan distinguir la ruta, debe conocer las posiciones relativas de los diferentes objetos y lugares. Hay datos experimentales que demuestran, a este respecto, que el ajuste en la orientación es inversamente proporcional al número de curvas o cambios de dirección que existan en una ruta (Lindberg y Garling, 1981* en hill86) y a la longitud del camino a recorrer (Thompson, 1983* en hill86).

Dentro del campo de la orientación y movilidad en invidentes se han creado diferentes métodos para que éstos sujetos obtengan y organicen adecuadamente sus conocimientos sobre rutas y "mojones". Así, se usan los métodos de enseñanza de conocimiento del perímetro del espacio; el de análisis

sistemático del entorno por medio de procedimientos de división en cuadrículas de todo el espacio; o también se les enseña a cómo hacer preguntas y a pedir ayuda de forma eficaz. Pero el método más versátil y útil, el más habitual y típico es el que consiste en el aprendizaje y uso de mojones y sistemas de referencia según su disposición y orden natural a lo largo de una ruta (Hill, 1986)

b) En segundo lugar, el individuo mientras camina debe ser capaz de actualizar en cada momento su posición en relación con esos mojones, de mantener mientras anda la relación entre su cuerpo y los elementos del entorno que le rodean. Esta manipulación o rotación de las relaciones espaciales también está determinada, como la anterior, por la información atributiva o del significado que posea el individuo del entorno (Carreiras, 1986). La actualización perceptiva no necesariamente implica un proceso cognitivo, ya que en algunas ocasiones, el individuo puede ser capaz de establecer dicha relación entre sí mismo y su entorno de una manera perceptiva o automática (Rieser, Guth y Hill, o.c.).

Estos mismos autores fueron los que primero estudiaron este fenómeno de la actualización perceptiva de una forma sistemática e independiente en el campo de la Psicología de la Ceguera. Su objetivo era conocer la relación que existía entre la experiencia visual y la habilidad para llevar a cabo actualizaciones perceptivas de los objetos en un desplazamiento. Los sujetos (ciegos congénitos, tardíos y videntes) una vez que habían aprendido en diferentes sesiones la disposición de los elementos de una habitación, debían desplazarse por ella, señalando en distintos momentos del recorrido la disposición de

los elementos. Los ciegos de nacimiento hicieron mayor número de errores que los otros dos grupo de individuos al estimar la dirección de esos elementos. Rieser et al. (1986* en Hollins 88) obtuvieron resultados similares en una extensión de este primer trabajo. Esta falta de habilidad de los ciegos de nacimiento para establecer una actualización perceptiva adecuada durante el aprendizaje de una ruta se atribuyó a que la tarea resultaba muy compleja para este grupo de sujetos. Parece que las personas que nunca han visto, al tener que hacer elaboraciones de tipo cognitivo, necesitan un poco más de tiempo para conocer las relaciones de dirección que se establecen entre los elementos de un entorno en cada momento del camino, que las personas videntes las cuales sólo precisan elaboraciones perceptivas.

Recientemente Hollins y Kelley (1988*) realizaron un trabajo con el objetivo último de averiguar la generabilidad de los datos de Rieser y colaboradores. El espacio que se utilizó fue un tablero redondo de unos 90 centímetros de diámetro en donde se colocaban seis objetos en una disposición determinada. En uno de los experimentos los individuos debían, luego de conocer la disposición de los objetos, señalar con un marcador (vid. capítulo IV) la dirección en que se encontraban esos objetos. El marcador se colocaba en dos lugares distintos en el borde del tablero. Los resultados demostraron que los ciegos de nacimiento realizaban peor la tarea que los videntes con los ojos tapados. Es decir, al igual que ocurrió en los estudios de Rieser et al., pero en este caso en un espacio cercano, en los ciegos precoces volvían a cometer más errores a la hora de establecer la actualización de las direcciones en comparación con los videntes y, en general, con las personas con cierta experiencia visual.

Muy relacionado con esta capacidad de actualización

perceptiva se encuentra el principio de convergencia proyectiva. Se piensa que para que exista una buena capacidad de rotar la información que se tiene de un ambiente hay que tener la posibilidad de poder concebir y hacer converger un objeto en el espacio desde distintas posiciones. A este respecto, Kennedy y Campbell (1985*) demostraron que los niños ciegos podían establecer esta convergencia con las distorsiones propias que eran predecibles según este principio perceptivo, a saber: hay más distorsión al hacer converger elementos en un espacio pequeño que en uno grande. De la misma manera, en esta capacidad de actualización de direcciones también se encuentran implicados otros aspectos o habilidades, como por ejemplo, la capacidad para relacionar la posición del cuerpo con los objetos del entorno, etc.. Además en la actualización perceptiva se producen unos errores sistemáticos al establecer los juicios de dirección, debido a que, por el principio de economía cognitiva, se utilizan esquemas o heurísticos y no toda la información posible. Uno de los heurísticos más comunes es el que denomina Tversky (1981* en carreiras) de rotación. Consiste en la tendencia a hacer coincidir los ejes del entorno con el marco de referencia en que se halla inmerso ese ambiente concreto, es decir, hacer concurrir la orientación de un espacio conocido con los ejes norte-sur cuando en realidad no se corresponde a esa dirección. De todas formas, el poco uso que hacen los ciegos, en principio, de marcos de referencia totalmente externos a sí mismos, relativiza la importancia que puede tener esta distorsión o heurístico concreto en sus representaciones.

Hollins y Kelley (1988) encontraron un tipo de distorsión, la actualización perceptiva que es típica y muy común en los ciegos. Analizaron, tal y como hemos visto varios párrafos

más arriba el patrón de errores que cometían los sujetos al marcar la dirección de los objetos en distintas posiciones de un tablero. Parece que había una tendencia clara, sobre todo en el grupo de ciegos congénitos, a cometer un error de dirección que consistía en señalar siempre más hacia la derecha de la posición en que realmente se encontraba el objeto. Curiosamente si el tipo de respuesta de actualización se cambiaba no aparecía la distorsión ni se encontraban diferencias entre los sujetos, ciegos y videntes. Esto ocurría, cuando en lugar de un marcador para señalar las direcciones de los objetos se utilizaba otro procedimiento que consistía en cojer con la mano un elemento cualquiera, reconocerlo y posteriormente colocarlo en la misma posición que estaba. Con este procedimiento de recolocación de objetos desde distintas posiciones del tablero se podía medir, como con el sistema anterior, el grado de ajuste en las estimaciones de las direcciones, pero en este caso, como ya hemos dicho, el nivel de ejecución era muy similar para ciegos de nacimiento y para videntes con los ojos tapados. Este hecho puede significar que los ciegos de nacimiento tienen una capacidad funcionalmente equivalente a los videntes para actualizar la posición de los objetos, pero que esa habilidad concreta no se demuestra tan claramente con un tipo determinado de procedimiento como el marcador. Esto puede deberse a que cuando usaban un procedimiento de "recolocación" los sujetos, por los requerimientos del propio procedimiento, tenían una experiencia claramente mayor con la disposición espacial que debían aprender cuando se usaba el "marcador".

Hollins y Kelley (o.c.) hipotetizan que las distorsiones que aparecían cuando se usaba un marcador, ocurren mientras la información háptica está siendo codificada en la memoria,

especialmente en el casos de los sujetos ciegos. Mantienen que estos errores se producen durante la codificación mnesica, más que durante la puramente perceptiva, y esto es así porque desaparecen cuando se reexamina nuevamente la disposición, cuando se tiene más experiencia o conocimiento con la dirección, tal y como ocurría en el caso de la "recolocación".

Lamentablemente, los autores no entran apenas a explicar porqué no se dan tan claramente estas distorsiones en el caso de los videntes con los ojos tapados. Desde nuestro punto de vista, estos datos pueden ponerse de manifiesto de forma indirecta la existencia de una diferencia en la codificación o representación inicial de un espacio entre ciegos y videntes. Significaría quizá que cuando no se conoce del todo un entorno (en el experimento de Hollins y Kelley al usar el marcador) se establecen primero unas representaciones fundamentalmente analogicas, obviamente menos ajustadas para los ciegos que para las personas con experiencia visual. Después, con un mayor conocimiento y experiencia con ese espacio (caso de la recolocación), se podría generar una representación abstracta o proposicional funcionalmente semejante en los dos grupos y probablemente también estructuralmente idéntica. En el capítulo III hablabamos ya de la posibilidad de un tipo de formato de representación distinto dependiendo del grado de conocimiento que se tuviera con el entorno.

c) Por último, los buenos viajeros, usan al desplazarse una amplia gama de conceptos generales y de sistemas conceptuales sobre el espacio (norte, sur, izquierda, a mano derecha, perpendicular a..., etc.) que proporcionan orden y estructura a un determinado entorno. Por supuesto, de estos conceptos y elementos los más importantes para establecer la orientación, son

los ejes de referencia, los mojones y las claves perceptivas, a los que hicimos extensa referencia en el mismo capítulo III. Parece ser que aunque los ciegos utilizan y conocen algunos de esos conceptos espaciales, por lo general no los usan con total efectividad.

CAPITULO VI:

EXPERIMENTO PILOTO: DESARROLLO DE LA
REPRESENTACION ESPACIAL DE UN ESPACIO CONOCIDO
EN LOS NIÑOS CIEGOS.

VI.1.- OBJETIVOS

Antes de emprender el trabajo empírico que constituirá el núcleo de nuestro estudio, necesitábamos resolver algunas cuestiones previas, sobre todo de tipo metodológico. Lo que ahora se describe es sólo un pequeño experimento piloto que nos sirvió para introducirnos en el tema de la representación y movilidad en ciegos. Tres eran los principales objetivos de esta primera aproximación empírica. En primer lugar, se trataba de adaptar y de conocer mejor algunas de las técnicas que nos parecían más adecuadas para el estudio de la representación espacial en los niños ciegos. No podíamos estudiar seriamente estos aspectos representacionales en invidentes, sin haber visto antes la mejor o peor adecuación de ciertas técnicas de objetivación del conocimiento espacial puestas en práctica con personas videntes a nuestro campo concreto de trabajo.

El segundo objetivo de este experimento piloto consistía en el estudio de las pautas de desarrollo del conocimiento de un espacio familiar en los niños invidentes de distintas edades. De esta manera tendríamos, además alguna conocimiento, previo a la realización de trabajo central, sobre el esquema de desarrollo de la cognición ambiental de estos niños en un entorno grande y conocido.

Nuestro tercer objetivo era, por último, el proceder a realizar una comparación entre las distintas técnicas de externalización utilizadas, con el fin de analizar las características comunes y específicas a todas ellas, a la vez conoceríamos el procedimiento que se adecua mejor a las características peculiares de la persona invidente. Analizando

las relaciones que existen entre dos procedimientos de representación espacial y uno de conocimiento y movilidad por el entorno, podríamos a su vez contestar desde otra perspectiva al primer objetivo de este experimento, sabríamos más acerca de la aplicación de estas técnicas entre sí.

VI.2.- PROCEDIMIENTO

VI.2.1.- Técnicas Utilizadas.

De manera muy resumida pasamos a describir los distintos procedimientos de externalización de la representación del conocimiento espacial que hemos utilizado. Como se parecen bastante a los que finalmente usamos en la investigación principal, remitimos al lector al procedimiento general de dicha parte, a la hora de encontrar más detalles sobre la metodología usada.

El espacio en que se realizó el trabajo fue el recinto del colegio de niños ciegos de Mirasierra. De este entorno escogimos 9 puntos de referencia que se encontraban fuera del edificio de las aulas y eran suficientemente conocidos por todos los sujetos. Dichos mojones estaban relacionados entre sí por caminos o posibles rutas (ver fig.VI. 1).

a) Maquetas.

La representación de esos puntos del colegio fue realizada por los sujetos después de reconocer perfectamente los 9 elementos de que disponían para llevar a cabo la maqueta. El niño empezaba colocando el edificio del colegio y a continuación los demás elementos. Cuando terminaba se le pedía que explicase en la maqueta el recorrido que realizaría un muñeco que iba de uno a otro elemento significativo, permitiéndole rectificar, si

así lo consideraba necesario el niño la posición de cualquier punto de referencia. Una vez que terminaba de hacer estas comprobaciones se fotografiaba y se calcaba la maqueta.

Los resultados se interpretaron por medio de la categorización de las representaciones de los sujetos en una de las etapas evolutivas del desarrollo de los sistemas de referencia establecidas en la literatura (Hart, 1979; Martín, 1985). Tal categorización fue realizada por cinco jueces de manera independiente. Posteriormente se efectuó un análisis de conglomerados de las maquetas de los sujetos, siguiendo la metodología de Hart (1979). También se realizó un escalamiento multidimensional con la matriz de distancias en línea recta entre cada par de elementos de la maqueta que acababa de construir el niño.

b) Estimaciones de Distancias.

Hemos seguido a la hora de establecer los juicios de distancia entre los siete elementos del recinto escolar, el método de las comparaciones triádicas usado por Lockman, Rieser y Pick (1981). De esta manera, se le daba al sujeto tres mojones y se le pedía que nos dijera qué par estaba más cerca entre sí, qué par más lejos y cuál era el par con una distancia entre ellos intermedia, puntuándolos respectivamente con un 2, 0 y 1. Así hasta completar las 35 combinaciones posibles de los siete puntos de referencia tomados de tres en tres (para simplificar el procedimiento se eliminaron para todos los niños dos de los 9 mojones disponibles). En ningún caso se le permitió que considerase dos pares dentro de una misma categoría. Todas las sesiones se grabaron en cintas magnetofónicas.

Para la interpretación de los resultados se realizó un MDS no métrico a través del procedimiento MINISSAN del paquete de

programas estadísticos SYSTAT. Con los resultados del escalamiento multidimensional realizamos un análisis de conglomerados que posteriormente permitió a dos jueces ordenar los resultados de los "cluster" según un mayor o menor ajuste a una estimación de distancias y a su MDS correspondiente que se consideraba como ideal.

c) Observación o Mapa Conductual.

Estimábamos conveniente además, obtener una serie de datos sobre la movilidad real y las destrezas de que dispone un sujeto en relación con un ambiente conocido. Así proponíamos a los niños recorrer el mismo camino que el que formaban los puntos de referencia usados en la estimación de distancias y en las maquetas. Se realizó una observación estructurada de las grabaciones en video del desplazamiento de los sujetos por una ruta. Es obvio que los resultados obtenidos de esta forma eran enriquecedores por sí mismos, pero además pretendíamos que sirviesen de criterio comparativo con las realizaciones obtenidas por los otros dos diferentes medios de externalización utilizados.

La interpretación del recorrido se hizo con el análisis de los resultados de las diferentes categorías de observación creadas para delimitar el ajuste en la movilidad en el desplazamiento y para determinar las guías o ayudas usadas durante la ruta.

VI.2.2.- Sujetos.

Para este primer acercamiento experimental se consideró suficiente un número de 8 niños/as. Estuvieron agrupados en tres niveles según la edad y el nivel educativo. Así había tres niño/as de 7 a 8 años de primer ciclo de EGB; tres de 10 a 11

años que pertenecían al segundo ciclo de EGB; y dos de 14 años y del último ciclo de la EGB. Todos los niños eran ciegos congénitos sin resto visual utilizable en el desplazamiento.

VI.2.3.- Análisis Estadísticos.

Dado el número de sujetos que utilizamos en nuestro trabajo y el tipo de datos que se recogían de los distintos análisis propuestos para las distintas técnicas de externalización, estábamos obligados a utilizar pruebas de contraste de hipótesis no paramétricas, tanto para muestras relacionadas como independientes, cuando se trataba de análisis entre grupos distintos de sujetos. Las comparaciones entre pruebas se llevaron a cabo a través del establecimiento de correlaciones ordinales.

VI.3.- RESULTADOS

Este trabajo empírico, como ya se ha dicho, no pretende pasar de una primera aproximación al tema de la representación del espacio, para aclararnos algunos aspectos importantes antes de llevar a cabo una investigación de más entidad y complejidad. Por esta razón reseñamos los resultados de manera muy esquemática, sin considerarlos del todo concluyentes.

- Maquetas.

Por lo que se refiere al uso de maquetas, recordamos que se interpretaron los datos de tres maneras distintas. Los resultados del análisis de sistemas de referencia muestran una ligera tendencia a la existencia de diferencias según la edad. De tal manera que los niños de la primera etapa de la EGB suelen realizar representaciones egocéntricas y poco diferenciadas; los

del nivel II se encuentran en la transición del primer estadio al segundo, el fijo, donde ya se presentan grupos de elementos con una organización espacial superior, no meramente topológica; y los del último nivel de edad tuvieron una variabilidad mayor, una niña se encontraba en el nivel fijo y parcialmente diferenciado y otra que a los 14 años conseguía una representación totalmente coordinada del recinto del colegio (ver ejemplos en la figura VI.2).

Para conocer el nivel de organización espacial realizamos en cada maqueta el análisis de conglomerados propuesto por Hart (1979). De este tipo de análisis se obtenían datos que posibilitaban una interpretación más fina que el anterior procedimiento, pero de acuerdo con Hart (o.c.) este análisis discrimina menos con la edad que el análisis por sistemas de referencia. Cada conglomerado concreto se analizaba teniendo en cuenta las relaciones espaciales establecidas entre esos elementos independientemente de los demás objetos que no formaban parte de ese conglomerado. Aquí la riqueza de posibles resultados es mayor (5 intervalos ordinales diferentes se podían atribuir a un conglomerado). Lógicamente aumentó la variabilidad en los datos entre los sujetos. Como consecuencia de todo ello, sólo se puede apuntar, entonces, una ligera tendencia a que el grupo de la última etapa de EGB obtuviese puntuaciones mayores que los demás niveles.

Es decir, los niños tanto del grupo I como del II obtuvieron una media entre todos los conglomerados de 3. Esto es, la relación que prima entre los elementos es la de proximidad espacial: los objetos se yuxtaponen de acuerdo principalmente con la proximidad o alejamiento relativo entre sí. En cambio en el tercer nivel, a pesar de las diferencias en las realizaciones que

existen entre los sujetos, ya aparecen ordenaciones espaciales de elementos correctamente relacionados a lo largo de una secuencia lineal, según un criterio arriba-abajo o izquierda-derecha.

Es de destacar, que de nuevo aquí se vuelven a encontrar que hay sujetos mayores que obtienen puntuaciones máximas o lo que es lo mismo, ordenaciones totalmente ajustadas.

Como ya dijimos, finalmente llevamos a cabo un MDS con las representaciones gráficas obtenidas de las maquetas. Los resultados por cada niño que surgen del MDS y del análisis de conglomerados que se deriva de éste, los ordenamos de menor a mayor ajuste con respecto a la representación ideal. Se puede notar, de esta manera, una tendencia con cierta significación estadística según la cual las representaciones de los niños más mayores se diferencian de las de los dos grupos de edad precedentes, en el mismo sentido que se había producido en los análisis anteriores.

- Comparación entre los Diferentes Análisis de la Maqueta.

Para poder hacer un comparación cuantitativa adecuada entre los distintos sistemas de análisis de la maqueta, ordenamos de menor a mayor ajuste a los sujetos en cada uno de los tres análisis realizados (sistemas de referencia, organización espacial y MDS). Una vez llevado a cabo esta ordenación para cada procedimiento comparamos entre sí los ordenes que obtuvimos en las tres pruebas. Las correlaciones entre análisis han sido en general positivas y relevantes.

Las correlaciones mayores se han dado entre el nivel de organización espacial y el MDS (0.945). Menores son las correlaciones que se obtienen entre estos dos procedimientos y el

análisis de sistemas de referencia. Es de 0.900 cuando se relaciona con los conglomerados, y de 0,667 con el MDS (Ver tabla VI.II).

Se puede concluir, que los tres procedimientos evalúan básicamente los mismos componentes. Quizás, podríamos distinguir dos grupos de resultados según los métodos de análisis de la representación obtenidos de las maquetas, uno más global y esquemático, el sistema de referencia y otros más moleculares y detallados, el nivel de organización espacial y el MDS. Esta distinción explicaría, a nuestro parecer, buena parte de esas correlaciones más bajas. Pero además, las divergencias entre los sistemas de referencia y el MDS se pueden explicar por el distinto procedimiento de medida usado (más cualitativo para el primero frente a otro fundamentalmente cuantitativo, como es el del MDS) y por las transformaciones de medida que se tuvieron que realizar al llevar a cabo este tipo de análisis multivariado sobre las maquetas de los niños.

- Estimación de Distancias por Análisis Multidimensional.

Para posibilitar un análisis global de los datos de las estimaciones de distancia de cada niño, consideramos los ordenes que se podían atribuir al resultado gráfico del MDS de cada sujeto y al "cluster" que se derivaba de este, en relación con toda la muestra de sujetos que realizaron dicha estimación de distancias.

En nuestros resultados vuelven a aparecer diferencias con respecto a la edad, son claras entre el grupo I y los otros dos, y menores aunque todavía significativas entre el II y el III. Esto es, conforme se aumenta en edad los niños realizan juicios

de distancias más apropiados.

Como se sabe el MDS mide el grado de representación euclidiana del espacio, lo que quiere decir que las estimaciones de distancias se deben de hacer sobre unas líneas rectas imaginarias que debe de establecer el sujeto mentalmente entre los elementos. Nosotros no quisimos inducirles a que lo hiciesen de esta manera lineal los niños, en las instrucciones no les especificamos nada al respecto. De forma que podían realizar las estimaciones, teniendo en cuenta o la una línea recta que une dos puntos o bien calcular la distancia en función del camino real que une los elementos. Para poder comprobar posteriormente qué tipo de estimación habían realizado comparamos cada MDS con dos modelos de MDS "ideales", uno realizado según rectas y otro según rutas. Los cluster y el MDS que surgía de esta manera no era exactamente el mismo para uno y otro caso.

Realizada dicha comparación, aparecieron en casi todos los sujetos conglomerados o dimensiones semejantes a las que existen si se estima según las rutas. Sólo en dos sujetos no aparecen estas características, en el que realiza peor el MDS y en la que lo realiza mejor. El primero quizás debido a la ausencia, que mostró en otros casos, de capacidad para la organización del espacio y el último realizó una estimación lineal de las distancias quizás por tener una capacidad de estructuración métrica del espacio del todo lograda. Por otro lado, estas apreciaciones se ven corroboradas por las contestaciones que nos hicieron los niños a la pregunta de cómo se habían imaginado las relaciones entre los elementos, todos ellos nos afirmaron que se lo imaginaron como cuando iban andando. Estos datos nos llevan a concluir algo que nos parecía claro, los niños ciegos tienen en un principio grandes

dificultades a la hora de proceder a hacer estimaciones abstractas, euclidianas o proyectivas del espacio, prefieren relacionarlo con su conocimiento real secuencial y sucesivo como es la ruta que une a dos elementos

Al principio nos parecía que este procedimiento de externalización por juicios de distancias les sería a los niños difícil de realizar por lo prolijo y cansado de su ejecución. Los hechos nos refutan nuestras suposiciones. Los sujetos eran capaces de usar este procedimiento y de establecer representaciones con sentido, dependiendo estas sólo de los factores explicativos antes mencionados (edad, grado de experiencia, etc) y no de la metodología utilizada.

-Comparaciones entre dos MDS distintos, Estimaciones de Distancias y Maquetas.

El MDS ha sido utilizado para dos procedimientos diferentes, las estimaciones de distancias y la maqueta. La intención de establecer dicha comparación es la de poder conocer las diferencias entre dos métodos de representación distintos con un mismo método estadístico de análisis. Para hacer estas comparaciones, ordenamos todas las representaciones (tanto las obtenidas a partir de las estimaciones de distancias como las procedentes de las maquetas), de menor a mayor ajuste respecto a la configuración ideal (ver tabla VI.1).

Todos los sujetos obtuvieron representaciones más ajustadas en la estimación de distancias que en la maqueta, y en muchos casos las diferencias eran muy notorias (de más de tres ordenes). De todas maneras dichas diferencias no llegaron a ser en ningún caso estadísticamente significativas, no podemos decir entonces, que sean procedimientos que evalúen procesos distintos.

De estos datos sólo se puede deducir que los sujetos ciegos realizan ligeramente mejor representaciones del espacio cuando el procedimiento es fragmentado, verbal y en principio analítico (aunque vimos antes que el MDS permite luego formar una configuración global a posteriori) frente a un procedimiento más cartográfico, simultáneo, global y figurativo.

Se podría argumentar entonces que cada técnica evalúa algún fenómeno distinto, pero ya hemos visto que no se han dado diferencias estadísticas entre ellas. Además la correlación entre los dos procedimientos es importante y significativa, 0.711. Por lo tanto, podemos afirmar que ambas técnicas sirven para externalizar una misma representación espacial. Así las pequeñas divergencias que aparecen pensamos que se deben a los demás factores que intervienen: las diferencias que surgen por la preferencia de una técnica sobre otra por acomodarse más una de ellas a las características cognitivas de los ciegos; la apreciación totalmente métrica y euclidiana que se hacía al corregir la maqueta frente a una medida ordinal, secuencial y no métrica que realizaban los sujetos en la estimación de distancias; la variabilidad de sujetos; etc.

Cabe añadir con respecto a los otros dos procedimientos de análisis de la maqueta, que la relación que se establece entre estos y la estimación de distancias es buena (de 0.934 con respecto al sistema de referencia y de 0.851 en relación con los conglomerados). Se vuelve a poner de nuevo en evidencia que las representaciones que se obtienen en cada uno de estos métodos guardan una semejanza importante entre sí.

- Medidas de la Movilidad en las Rutas.

Como ya se ha dicho se midió tanto el ajuste de la

marcha como las ayudas o guías usadas en el recorrido, por medio de unas categorías de observación especificadas ex-profeso.

En general, una vez realizados los análisis estadísticos se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las diferentes categorías y entre los distintos niveles de edad, con un nivel de confianza del 99%.

Por lo que se refiere al ajuste en los desplazamientos, la marcha normal, sin contratiempos importantes, es la categoría más frecuente en los sujetos si la comparamos con todas las restantes, sobre todo en los niños más mayores. Las otras dos conductas de deambulaci3n que más han ocurrido han sido la de tropezarse sin interrumpir el recorrido y la de desviarse del camino más habitual sin detenerse. En estos casos eran los niños más pequeños los que más errores de este tipo cometían. En conclusi3n, podemos decir que conforme se avanza en la edad la marcha se hace más correcta y adecuada, con pocas conductas de desajuste en la movilidad que, en caso de existir, consisten en tropiezos y pequeños desvíos de la marcha que se corrigen con facilidad.

Son estas tres categorías precisamente las que hemos utilizado para ordenar los datos de cada sujeto con el objetivo de comparar los resultados de la movilidad por la ruta con las otras dos medidas de representaci3n espacial, la maqueta y la estimaci3n de distancias (ver tabla VI.1). De esta forma, por tanto, hemos obtenido la media de ordenes de cada sujeto en estas tres categorías.

Realizamos, como hemos dicho, una segunda observaci3n con el objeto de poder determinar qué tipo de ayudas o guías solían utilizar los ciegos a la hora de recorrer un camino conocido.

La mayoría de los niños caminaban sin utilizar ningún tipo de ayuda o si acaso, se guiaban tan sólo de las manos. Las categorías de "tocar objetos con el pie" y "buscar un objeto conocido" siguen ha estas dos en frecuencia. En un nivel inferior han ocurrido las conductas motoras de " tocar un punto de referencia", el uso de "desniveles, curvas y texturas del terreno" y, por último, el "tocar objetos con otras partes del cuerpo". Es decir, cuando los niños ciegos necesitan de alguna guía en su recorrido, prefieren ayudas más propiamente hápticas y posteriormente otras más claramente propioceptivas o kinestésicas.

Los análisis estadísticos realizados muestran una menor incidencia de la edad en estas categoría que lo que ocurría en el ajuste en el desplazamiento. En todo caso, los datos tienden a mostrar que los niños pequeños necesitan un mayor número de guías que sus compañeros de más edad.

-Relación de la Medidas del Recorrido con las de la Representación Espacial.

Ya dijimos anteriormente cómo procedimos para conseguir que todos los sujetos estuviesen ordenados de mayor a menor ajuste en cada tarea, usabamos las tres categorías de observación de la adecuación de la marcha que habían resultado más discriminativas.

La correlación media entre las rutas y las tres medidas de la maquetas no es muy alta 0.678, siendo más importante con los sistemas de ref (0.915), de grado medio con los conglomerados (0.637) y menos relevante con el MDS (0.554). Aunque la correlación no sea muy elevada, si resulta medianamente significativa, de modo que puede afirmarse que entre las representaciones de la maqueta y las rutas existe alguna relación

positiva. Los niños con una marcha más perfecta y ajustada construyen mejor las maquetas que aquellos que se mueven peor. Sin embargo, no se puede descartar la influencia de algunos factores que diferencian estos procedimientos que convendría estudiar más detenidamente.

Por último si comparamos las rutas con las medidas de estimación de distancias, encontramos unas correlaciones mayores, de 0.809 (ver tabla VI.2). Antes consideramos que para la mayoría de los niños ciegos eran más ajustadas las representaciones hechas con métodos analíticos y verbales que las realizadas con un material figurativo y global. El que se de una correlación más alta entre estimaciones de distancias con respecto a la realidad de su propia movilidad, puede servirnos para que consideremos más detenidamente la posible verosimilitud de esta afirmación en trabajos posteriores.

VI.4.- DISCURSION.

Como se sabe, el objetivo primordial de este experimento piloto era el de conocer y examinar la adecuación de diferentes técnicas de objetivación de la representación espacial al caso concreto de los niños ciegos. Tanto el procedimiento de construcción de una maqueta como los juicios de distancias se han revelado como técnicas relativamente sencillas y fácilmente aplicables a nuestra población concreta. Además, guardan entre sí una gran relación, lo que demuestra que, de una forma u otra, se está midiendo con las dos el mismo proceso.

Hay que recordar que no son muchos los trabajos que han demostrado la posibilidad de conseguir una representación configuracional de unos datos de estimaciones de distancias que

son, en principio, meramente analíticos y sucesivos. Nosotros hemos conseguido, en definitiva, con el MDS ordenar los elementos estimados en configuraciones muy semejantes a los resultados que se obtenían con la disposición de los mismos elementos en la maqueta. Es decir, el método de análisis de la estimación de distancias a través del escalamiento multidimensional (MDS) se ha revelado como un procedimiento representacional globalizador de datos primeramente fragmentados y analíticos, tal y como demuestran las altas correlaciones obtenidas por las estimaciones de distancias con las maquetas y con el desplazamiento por el recorrido. Pero además, hemos visto la posibilidad de utilizar el MDS como una técnica de análisis de datos de otros procedimientos de externalización, como por ejemplo las maquetas. Esta posibilidad permite, a su vez, la comparación directa de resultados de procedimientos distintos. Podemos proponer, en definitiva, el uso del MDS como un método de análisis complementario y unificador de las distintas técnicas de externalización del conocimiento espacial. Es probable que para otros trabajos sea conveniente adaptar el procedimiento de MDS usado, el MINISSAN, al tipo de datos utilizados en los juicios de distancias, que en este caso concreto eran triadas de comparación no métrica.

Por otra parte, es importante señalar, que el estudio de la movilidad real por un entorno debe considerarse un procedimiento que acompañe necesariamente al análisis de la representación espacial que poseen los sujetos de ese mismo espacio. No sólo por el valor que tiene la mera comparación entre la conducta y la representación espacial, sino porque precisamente por esa misma relación, mucho más importante como sabemos para las personas ciegas, podemos validar, en cierta

forma, los procedimientos de externalización utilizados. Pensamos que un método de objetivación de la representación espacial debe de tener una relación medianamente importante con las medidas que se usen sobre el comportamiento y la actividad espacial de los individuos ciegos. Nuestros datos han dejado patente dicha relación. Lo dicho hasta aquí no significa, en cambio, que no existan otros factores, a parte de la representación y conocimiento espacial, que también intervengan en la movilidad y el comportamiento espacial, es obvio que los hay.

Sin duda alguna el procedimiento que se escoja para objetivar el tipo de representaciones que posee un sujeto de un determinado ambiente, debe ajustarse a las peculiaridades de recogida, codificación y evocación del conocimiento del propio sujeto. Las posibilidades perceptivas de los ciegos determina una recogida y procesamiento de la información fragmentaria, secuencial y sucesiva y la codificación de ese conocimiento parece ser predominantemente verbal- proposicional. Por lo tanto, los métodos de externalización más adecuados, para conocer las representaciones espaciales de estos sujetos, serán aquellos preferentemente analíticos, fragmentarios en su ejecución y en donde predomine un modo de respuesta verbal (estimación de distancias) frente a otros globales y más cargados de aspectos figurativos (maquetas). Pero puede ocurrir que en la realidad dicha ventaja de lo verbal frente a lo figurativo, se vea matizada, sobre todo si trabajamos con niños. Para los niños puede que sea más atrayente y divertido el construir una maqueta que el usar un material verbal, que, además de relativamente cansado, necesita un modo de resolución fundamentalmente proposicional. Como consecuencia de lo dicho, puede esperarse que estas dos influencias a favor de una y de otra técnica se

contrarresten en la práctica, dando como resultado, tal y como nos ocurre en este estudio, que los sujetos obtienen resultados similares en los dos procedimientos, aunque eso sí parece existir una ligera tendencia a que sean más ajustados los resultados obtenidos con un método analítico-verbal.

Uno de los aspectos claves que pretendíamos conocer con este trabajo piloto era el tipo de conocimiento y la representación de un entorno familiar que muestran los niños ciegos a lo largo de su desarrollo. Tal y como acabamos de ver, dicha representación es algo más primitiva y retrasada que la obtenida en otros trabajos por niños videntes (Martín, 1985; Moore, 1974). Sin embargo, a una determinada edad, a partir de aproximadamente los 12 a 14 años, los ciegos totales de nacimiento parecen alcanzar un grado de conocimiento y representación de su espacio conocido completamente ajustado a la realidad. Este salto en el desarrollo coincide con otros desfases encontrados por nosotros en desarrollo cognitivo y en lecto-escritura (Rosa et al., 1986; Ochalita et al., 1988). Quizá estos datos vayan a favor de considerar la importancia que para los ciegos tiene el acceso a una codificación verbal-proposicional para el ajuste de sus representaciones espaciales tal y como ya habían manifestado otros autores (Hermelin y O'Connor, 1982; Hudson 1983; Ochalita y Huertas, 1988; Warren, 1973, 1984)

En todos los procedimientos usados hemos encontrado una cierta variabilidad en los datos entre los sujetos de un mismo nivel de edad. Esta aparente dispersión se puede deber al poco número de niños que integraba la muestra, pero sin duda, pueden intervenir otros factores explicativos distintos, como por ejemplo el grado de experiencia y el nivel de conocimiento que

tengan con un espacio concreto. Curiosamente, esta dispersión de datos entre niveles de edad se ha producido recurrentemente en unos sujetos determinados, que obtenían unos resultados idénticos en los distintos procedimientos de externalización utilizados, lo que hace sospechar la existencia de diferencias entre ellos según la familiaridad con el entorno del colegio. Evans (1980) advertía de la necesidad de tener en cuenta en los trabajos evolutivos que nunca se debía de confundir la experiencia con la edad. Se trata éste de un problema importante, ya que no existen métodos de evaluar el grado de experiencia de forma lo suficientemente objetiva, fiable y válida que permita diferenciarlo de los efectos de la edad. Probablemente la mejor solución sea estudiar el aprendizaje de un entorno desconocido mediante diseños microgenéticos, en los que necesariamente se anula la incidencia de ese factor. Esto es precisamente algo de lo que pretendemos realizar en el trabajo experimental que exponemos a continuación.

Tabla VI.1.- Resumen de los resultados obtenidos en cada prueba y análisis efectuado

SUJETO	NIVEL EDAD	SISTEMAS REFERENCIA(1)	MAQUETA	ORDEN MAQ-MDS(3)	ESTIMAC. DIST.		RUTAS		
			ANALISIS CONGLOMERADOS(2)		ORDEN ESTIMAC-MDS(3)	TROPEZAR	AJUSTE(4) DESVIARSE	MARCHA	NORM. ORDEN(5)
MJ	I	I	4	7	4	0.40	0.20	0.40	1
D	I	I	2	1	1	0.24	0.21	0.51	2.5
S	I	I	3	5	3	0.15	0.02	0.58	4
V	II	I	2	2	2	0.25	0.18	0.39	2.5
M	II	I-II	3.5	4	7	0.11	0.09	0.73	6
R	II	II	4	6	6	0.01	0.16	0.74	7
C	III	I-II	3.66	3	5	0.12	0.07	0.74	5
N	III	III	5	8	8	0.00	0.00	0.94	8

(1) Se trata de las medianas de los estadios atribuidos por los distintos jueces.

(2) Medias de las puntuaciones atribuidas por los jueces.

(3) Ordenes en el MDS realizado con los datos de la maqueta y de la estimación de distancias (puntuación más alta mayor ajuste).

(4) Proporción de número de las conductas de ajuste en el recorrido más significativo por unidad de tiempo.

(5) Medias de ordenes en esas tres categorías más significativas del recorrido.

Tabla VI.2.- Correlaciones entre los resultados de las distintas pruebas y análisis efectuados.

	Sist.Refer.	Conglomer.	Maq-Mds	Est.Dis-Mds	Rutas
Sist.Ref.					
Conglom.	0.900				
Maq-Mds	0.667	0.945			
Est.Dis-Mds	0.934	0.851	0.711		
Rutas	0.915	0.637	0.554	0.809	

CAPITULO VII:

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION E HIPOTESIS
GENERALES.

VII.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL.

Uno de los principales problemas que subyacen a los distintos trabajos revisados y al que no se le ha prestado todavía suficiente atención, es el de las relaciones entre conducta espacial o movilidad, entre la representación mental que los sujetos tienen de su entorno y la objetivación de esa representación espacial. Algunos autores ya han señalado la enorme relevancia que supondría su estudio para la Psicología Ambiental, pero también destacan la complejidad que significa realizar el estudio de unas relaciones que se suponen múltiples, variadas e incluso específicas. Pero esta preocupación por la falta de un estudio conjunto de la conducta espacial con la representación mental derivada de ella se ha originado sobre todo desde el ámbito de las personas videntes (cfr. por ejemplo Marchesi, 1984; De Vega, 1984; Aragonès et al., 1988). Sin embargo, hemos repetido en varias ocasiones, que en el caso de los individuos ciegos, las relaciones conducta-representación espacial cobran si cabe más importancia. Se debe esperar que en ausencia de una modalidad sensorial que se encuentra ampliamente adaptada para el conocimiento de la constitución del espacio, como ocurre con la visión, la persona tenga que suplir esa información perceptiva que no recibe con el recuerdo y análisis del conocimiento almacenado sobre ese entorno.

Con estos problemas de carácter más general o teórico se mezclan otras variables del sujeto, que por las características de nuestra población, resultan a menudo difíciles de comprobar de forma exacta. Esta es probablemente la causa principal de que los

resultados experimentales que hemos expuesto en los capítulos anteriores no siempre pueden considerarse concluyentes.

Una de esas variables, que todas las revisiones y estudios importantes sobre el tema no se han cansado de señalar, es el grado de experiencia del sujetos con el entorno, o lo que es lo mismo, el nivel de familiaridad que se posee del mismo. Como decíamos en el capítulo III, hasta intuitivamente se puede suponer, que conforme se conozca mejor un espacio, mejor y más estructurada estará la representación de ese entorno. Este efecto se ha podido comprobado experimentalmente en varias ocasiones (cfr. por ejemplo el trabajo de Moore, 1973). Pero, por otra parte, otras investigaciones que han intentado relacionar el grado de actividad de un grupo de niños con el tipo de relación espacial en un entorno urbano familiar (Aragónès, 1988; Hart, 1979; Martín, 1985) no han encontrado que esas relaciones entre el conocimiento y la representación espacial sean tan claramente determinantes. Bien es cierto, por otra parte, que a nosotros las medidas usadas en esos trabajos para considerar el grado de actividad con el entorno (cuestionarios o "diarios geográficos" y las entrevistas para averiguar las restricciones que imponen los padres a sus hijos), nos parecen métodos un tanto pobres y confusos, debido principalmente a que los pocos datos que con ellos se obtienen pueden verse mediatizados e influenciados por diversos factores ajenos al propósito del estudio, como por ejemplo, la dudosa veracidad y propiedad de las contestaciones de los niños, la influencia de una posible deseabilidad social en las respuestas que suministran los padres, etc.

Por lo que se refiere al caso de las personas ciegas, se ha comentado anteriormente, la dificultad y ansiedad que crea en ellos el conocimiento de un espacio nuevo. Esta situación

emocional tan específica viene, sin duda a añadirse a la ya de por sí complicada y lenta situación de aprendizaje de un espacio no familiar, que día a día deben de sufrir estas personas. Tampoco existe en la literatura la certeza absoluta sobre el nivel o el desarrollo que alcanzarán estos sujetos ante un espacio determinado cuando ya se pueda considerar que lo conocen suficientemente. Los escasísimos estudios microgenéticos realizados sólo aportan datos poco concluyentes sobre un posible perfeccionamiento progresivo del conocimiento y representación del niño ciego. Incluso algunos autores defienden la existencia de una cierta limitación en dicha evolución representacional que determinaría el que no llegasen los ciegos a pasar en su representación de una estructura secuencial, de rutas.

Otra de las variables fundamentales que inciden en el tipo y grado de conocimiento y representación espacial de los sujetos es la edad y, sin embargo, en casi ningún trabajo con ciegos se ha tenido en cuenta. En el ámbito de la Psicología Ambiental existe hoy día realmente un intento de marco teórico sobre la representación espacial y su desarrollo, goza hoy día de un respetable apoyo empírico y una importante aceptación científica (cfr. por ejemplo Stokols y Altman, 1987). De este modo, cuando se habla del desarrollo del conocimiento espacial casi todo el mundo toma como referencia el modelo constructivista de Hart y Moore, como una adecuación y consecuencia válida de los principios que al respecto fundamentaba la teoría piagetiana. Pues bien, ningún trabajo que nosotros conozcamos han intentado estudiar detenidamente como se produce el desarrollo de este conocimiento espacial en los niños ciegos, y mucho menos se ha hecho este esfuerzo apoyándose en el marco teórico a que nos hemos referido. Además de la ventaja que un estudio genético

proporciona en orden a clarificar el problema de la espacialidad en ciegos, su consecución permitiría elaborar programas educativos más exactos sobre movilidad en el entorno, así como aclarar el momento idóneo para establecer relaciones entre esa movilidad y su representación, a través de procedimientos de externalización válidos. Imprescindible todo ello, desde luego, para la necesaria optimización de los recursos en la instrucción en movilidad en espacios desconocidos y para el estudio de materias tales como la geografía.

Precisamente la consecución de estas metas educativas y aplicadas a la vida cotidiana de las personas ciegas pasa por el conocimiento de las ventajas y limitaciones de los instrumentos más adecuados para la externalización del conocimiento del entorno. Los pocos estudios de validación de técnicas realizados hasta ahora, desde nuestro campo de trabajo, no pasan de mostrar unas relaciones de grado medio entre los distintos procedimientos. En todos ellos, se hecha en falta la utilización rigurosa de algunos de los métodos más extendidos en la Psicología Ambiental en general, como es el caso del uso completo y teóricamente fundamentado de la construcción de maquetas de un ambiente determinado.

Una variable que se puede considerar específica de nuestro campo concreto de estudio, es el tiempo de experiencia visual previo a la ceguera. Está claro en todos los trabajos realizados al respecto, que el que se haya tenido o no algún conocimiento con el entorno a través del sentido espacial por excelencia, la visión, es un factor que puede condicionar las diferencias en el tipo o nivel de conocimiento y representación que se tenga de un espacio. En términos generales podemos concluir, que la experiencia visual facilita la representación

espacial cuando se trata de un espacio complejo en donde se piden respuestas de ajuste que terminan en la medición del nivel de coordinación o configuración que se tiene de un espacio. Cuando lo que se mide es el tipo de conocimiento y representación que se tiene de un espacio secuencial, conformado por una ruta determinada y que no es estructuralmente complicado, no se han encontrado diferencias importantes en las realizaciones de los ciegos de nacimiento y los tardíos.

Para concluir con este repaso que estamos haciendo de los principales factores que inciden en el conocimiento y en la representación espacial de las personas ciegas, cabe mencionar aquellas variables del entorno cuya incidencia en los trabajos de espacialidad en invidentes han demostrado su importancia. Se trata por ejemplo de la influencia del tamaño del espacio en la capacidad de representación de los invidentes. Mientras que la mayoría de los trabajos han utilizado espacios relativamente pequeños, como una habitación o un laboratorio, en otros pocos, el ciego había de moverse y representarse distintas rutas trazadas en su barrio. Los trabajos experimentales que se han realizado sólo han puesto en evidencia que los ciegos son capaces de representarse adecuadamente un espacio relativamente pequeño y sin embargo, otras investigaciones han mostrado que esta misma población de sujetos tiene ciertos problemas al coordinar pequeños espacios entre sí para formar la representación de un entorno más grande.

Sin duda alguna muy relacionado con el tamaño del espacio se encuentra el grado de complejidad del mismo. Distintos trabajos han demostrado que la incidencia que en la representación espacial manifiestan el número de elementos de un entorno y las relaciones que estos mantienen entre sí. El nivel

de complejidad espacial puede determinar las posibilidades que los invidentes tienen para representarse y operar con el entorno. Ante un espacio constituido por una gran cantidad de elementos y, por lo tanto, con un mayor número aún de relaciones espaciales entre ellos, las posibilidades de organización y estructuración mental de ese entorno para los ciegos se pueden ver extraordinariamente limitadas.

Algo que se deduce directamente de todos los capítulos que llevamos visto hasta ahora es la enorme heterogeneidad que han aparecido en los resultados experimentales de los principales trabajos revisados. Dicha heterogeneidad puede deberse en gran medida, a diferencias en lo que los autores entienden por representación, así como a las diferentes y algunas veces poco apropiados, métodos de externalización que utilizan. Estos problemas se entrelazan con las variables que acabamos de reseñar: la experiencia visual, la edad, el conocimiento con el espacio y otras variables físicas del entorno. En consecuencia, en casi todos los trabajos analizados los autores se ven obligados a matizar, o deberían de hacerlo, sus resultados por la posible incidencia no controlada de alguna o de la mayoría de esas variables

VII.2.- OBJETIVOS.

Una de las cosas que hemos pretendido destacar hasta ahora, es que en el campo de la cognición ambiental se es absolutamente consciente que el comportamiento y la cognición espacial se ven determinados por la conjunción múltiple de muy diferentes factores o variables. Nuestro trabajo intenta ser

consecuente con esa concepción y se propone como objetivo principal el planteamiento del estudio conjunto de cuatro de estas variables intervinientes. Obviamente la consecución de nuestros deseos se ve seriamente constreñida por la posibilidad de su realización práctica, contamos con unos medios, capacidades y tiempo limitados. Es por esa razón únicamente por la que sólo hemos estudiado cuatro de todas las posibles variables relevantes.

Nuestro propósito principal, por tanto, en esta investigación es el estudio conjunto de los principales factores que pueden determinar el conocimiento y representación del entorno en las personas ciegas. Dichas variables serían: el desarrollo; el grado de experiencia visual; el tamaño del entorno y la experiencia con el espacio.

El primero de ellos lo tendremos en cuenta creando 4 niveles de edad distintos que abarcan de los 8 a los 18 años, que corresponderán a su vez cada uno a un nivel escolar homogéneo. El grado de experiencia visual lo controlamos dividiendo a la muestra en dos grupos, ciegos totales de nacimiento y ciegos con pérdida de visión más reciente. La mitad de la muestra realizó la prueba en un entorno reducido y delimitado y la otra mitad en un lugar real, grande y no delimitado. En ambos casos se construyó un recorrido similar estructural y espacialmente hablando. Escogimos un entorno secuencial o de rutas, por las ventajas que proporciona a la hora de que el niño ciego pueda aprenderse lo sin mayores dificultades y por lo que a nosotros nos significa de mayor facilidad para poder crear unas condiciones experimentales similares para los tamaños del espacio que constituyen nuestro trabajo. Probablemente deberíamos de haber incluido diferencias en la complejidad del espacio, pero el añadir una variable más

nos hubiese complicado tanto el diseño que hubiese hecho imposible realizarlo con los medios que tenemos y en un tiempo razonable.

La experiencia del espacio, por último, se controló por medio de un mismo diseño microgenético para cada nivel de edad. Es decir, ninguna persona conocería los entornos en cuestión y su cometido sería el de irlo conociendo a través de su propia experiencia y movilidad en las distintas sesiones de entrenamiento.

Conviene que nos detengamos un poco más en la especificación de cómo vamos a considerar el tipo de aprendizaje a que se someterán los sujetos. A este respecto, en nuestro trabajo tan sólo pretendemos crear unas condiciones normales que posibiliten la interacción natural del niño con el entorno a conocer. En principio, nuestra intención es no guiar al niño en el conocimiento del modo más apropiado para aprenderse la ruta ni queremos tampoco enseñarle cuales son las características más relevantes del recorrido que pueden permitirle conocerlo más rápidamente. Pretendemos que sea tan sólo la propia actividad del sujeto la que le sirva para recoger, manipular y operar sobre la información que allí está. Sólomente cuando el sujeto tenga dificultades claras para llegar a uno de los puntos de referencia que conforman la ruta se le proporcionará una serie de ayudas, previamente estipuladas y graduadas de de mayor a menor información suministrada. Como se podrá comprobar más detenidamente en el capítulo dedicado al procedimiento, esas ayudas no significan nada más que un mero apoyo y revulsivo para conseguir centrar la actividad del sujeto.

Hemos creído conveniente plantear este tipo de entrenamiento porque lo consideramos el más parecido a como surge

espontaneamente en la vida de los ciegos el aprendizaje de un recorrido, pero a la vez nos permite ser coherentes con ciertas aproximaciones teóricas que se acercan al tema, siempre difícil, del aprendizaje en los distintos momentos del desarrollo. Desde un modelo de desarrollo tan conocido y admitido hoy día, aunque sea sólo en sus planteamiento más generales, como es la teoría piagetiana, el trabajo de entrenamiento considerado como ideal necesitaría ser capaz de crear una serie de experiencias que "exigieran al sujeto acción, y la acción requerida se sitúa en la tendencia general y espontánea de su desarrollo intelectual" (Brown y Desforges, 1979, pág. 153 de la trad. cast.). En definitiva, según esta misma escuela ginebrina, es posible acelerar el desarrollo cognitivo de un individuo, en la medida en que el entrenamiento se parece de alguna manera al tipo de situación en la que el proceso tiene lugar de forma natural (Inhelder et al., 1974).

Pero nosotros no pensamos que baste para el aprendizaje, sólo con la mera actividad del organismo frente al ambiente. Creemos que el conocimiento y desarrollo del sujeto también resulta de la internalización de ciertos componentes sociales. Más concretamente, y como se verá más adelante, nosotros planteamos una situación natural de interacción donde queremos facilitar la posibilidad de que el sujeto recoja la información que le proporciona el ambiente, incluido en él no sólo la mediación de los objetos físicos, sino las ayudas o los indicios más o menos amplios o completos que le puede proporcionar un sujeto adulto.

Es cierto, por otra parte, que en la propia escuela ginebrina se plantea también la necesidad de la interacción social para todo aquel aprendizaje que desea acelerar el

desarrollo del sujeto, sobre todo por lo que significa dicha interacción de motor y origen del conflicto cognitivo que debe de procurarse al individuo para que aumente su conocimiento. Realmente en nuestro trabajo no pretendemos nada más que considerar y tener en cuenta, en lo posible, la hipotética influencia que puede ejercer una cierta interacción social en el aprendizaje y representación de una ruta por parte de las personas ciegas. No queremos, por tanto, entrar en grandes confrontaciones o diferenciaciones teóricas.

En concreto el tipo de aprendizaje que se propone al sujeto se caracteriza por generar un proceso constructivo interno, dependiente del nivel de desarrollo del niño, que suponga una cierta reorganización cognitiva y que se puede ver influenciado por la interacción social y por la experiencia física con el entorno. Como se ve puede decirse que reúne las características principales que conforman lo que la escuela ginebrina denominaba un "aprendizaje en sentido amplio".

Pero también podríamos caracterizar a nuestro procedimiento microgenético, sin cambiar para nada su naturaleza, como un proceso de internalización de la información espacial que le viene proporcionada al sujeto tanto por el ambiente social como por el entorno físico que le rodea y que ambos inciden en la zona de desarrollo próximo del niño. Si así definimos a nuestro aprendizaje podríamos mantener que se acomoda aceptablemente al modelo de aprendizaje defendido desde posturas netamente socio-históricas.

Volvemos a recordar que la intención principal de nuestro trabajo es conocer la incidencia de los cuatro factores mencionados tanto en la representación como en el comportamiento espacial o en la movilidad real por una ruta. Para ello usamos

dos medidas de objetivación de la representación espacial: una catográfica y global, la construcción de una maqueta y otra analítica y fundamentalmente verbal, las estimaciones de distancias. Para poder conocer la influencia de estos cuatro factores en la movilidad real, usaremos otras tantas medidas: la observación del grado de ajuste y de la perfección en la marcha, la cuantificación del número de ayudas, la duración del recorrido y finalmente el grado de éxito alcanzado en el último desplazamiento. Realmente casi todas estas medidas las hemos tenido que crear ex-profeso para esta investigación, las escasas veces que se ha estudiado el comportamiento espacial real, y lo específico que resulta su medición en el caso de los ciegos, nos ha obligado a ello.

En Conclusión, del estudio conjunto de las diferentes variables tendremos datos para poder avanzar en el conocimiento de:

De la amplitud y características del aprendizaje que se produce de una primera sesión a la última, en un espacio pequeño y en otro más grande, y su incidencia en la capacidades de representación y movilidad en invidentes.

De la posible incidencia que dicho aprendizaje ejerce en el desarrollo del conocimiento espacial en los niños y adolescentes ciegos

De las posibles diferencias en capacidad de aprendizaje de los ciegos congénitos con respecto a aquellos que han tenido cierta experiencia visual.

Del desarrollo de la representación espacial y de la movilidad real de los niños y adolescentes ciegos, tanto de un ambiente desconocido como en ese mismo entorno cuando ya resulta

familiar.

De la posible influencia en el desarrollo de dicha representación y movilidad entre sujetos con o sin experiencia visual.

De la influencia del tamaño y de la longitud de la ruta propuesta, en el desarrollo de los sujetos.

Y por último de las relaciones que existen entre las diferentes medidas de la representación espacial utilizadas y entre estas mismas medidas y las técnicas usadas para conocer la adecuación del movimiento real por el entorno.

VII.3.- HIPOTESIS

De la revisión realizada de nuestro campo concreto de estudio así como del planteamiento y objetivos generales de este trabajo, se deducen las siguientes hipótesis que vamos a exponer a continuación. Pero antes, queremos señalar algunos aspectos que justifican el orden elegido para su presentación. Pretendemos recoger todas las hipótesis relevantes para nuestra investigación. Dado que el diseño propuesto es factorial e interactivo, vamos a ordenar las mismas según el siguiente criterio. Primeramente se agruparan teniendo en cuenta el factor o variable principal a estudiar y en cada grupo se empezará con la formulación de las hipótesis que hagan referencia a la incidencia de ese mismo factor. A continuación se expondrán las hipótesis que postulan interacciones con las demás variables, pero siempre en este orden: interacciones con el aprendizaje, con el desarrollo cognitivo, con la experiencia visual y con el tamaño del espacio, referidas tanto al tipo de representación alcanzado como a las relaciones que se les supone según las diferentes

medidas de movilidad diseñadas. Hay advertir algo que a todos les parecerà bastante lògico, no se postula una hipòtesis diferente por cada posibilidad de interacciòn de variables, sòlo se especifican las que tienen algùn sentido teorico y de ellas sòlamente las màs relevantes, las restantes se pueden deducir facilmente de èstas ya que mantienen siempre el mismo sentido.

- .HIPOTESIS REFERIDAS AL APRENDIZAJE.

1.- Existiràn diferencias en el conocimiento y representaciòn espacial entre la primera sesiòn de aprendizaje y la ùltima, que se verà reflejado en un aumento o mejora en la representaciòn del entorno y en el èxito o ajuste de la movilidad en la ruta.

1.1.- Las representaciones obtenidas del espacio, cuando este es desconocido, seràn màs primitivas que aquellas que se producen cuando el espacio ya es familiar para el sujeto, tanto en los resultados obtenidos con las maquetas como con las estimaciones de distancias.

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos: Necesitaràn un mayor nùmero de ayudas.

Peor serà el grado de ajuste de la marcha, ocurriran en èl màs incidencias.

No habrà, en cambio, una mayor duraciòn en el tiempo que se tarda en desplazarse por la ruta en comparaciòn con la ùltima sesiòn de aprendizaje.

En general, los sujetos acabaran conociendose la ruta aceptablemente, es decir superaran el grado medio de exito posible (4,5).

1.3.- Dicho aprendizaje si se encuentra determinado por el desarrollo cognitivo del sujeto, se restringirà a una ganancia

en el nivel de desarrollo, al final de las sesiones, de un subestadio, constituyendo esta ganancia la zona de desarrollo próximo del sujeto. Consecuentemente, no existirá una igualación de los resultados entre los distintos grupos de edad cuando sea más familiar el ambiente, es decir en la última sesión.

1.4.- No se manifestarán diferencias según la experiencia visual en virtud del grado de aprendizaje que ocurra al final de las sesiones.

1.4.1.- Esta ausencia de diferencias estará determinada por tratarse de el espacio a recorrer de una ruta estructuralmente sencilla.

1.4.2.- Los ciegos de nacimiento obtendrán el mismo tipo de resultados que los que han tenido cierta experiencia visual, pero en un principio, los efectos del aprendizaje serán más lentos que para los ciegos tardíos.

1.5.- El espacio más grande mostrará más dificultades para su conocimiento y representación que el entorno más reducido.

-.HIPOTESIS REFERIDAS AL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO Y REPRESENTACION ESPACIAL.

2.- Existirán diferencias en los resultados entre los sujetos de los distintos niveles de edad, tanto en pruebas de representación espacial como en las medidas de desplazamiento por la ruta.

2.1.- Estas diferencias serán más claras entre los niños de los grupos de edad I y II, respecto al III y IV.

2.2.- Por tanto los sujetos de los dos grupos más mayores mostrarán una organización y estructuración mejor de las representaciones obtenidas tanto por medio de la construcción de

maquetas como por la estimación de distancias.

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos: Disminuirá el - número de ayudas

La marcha normal, sin desajustes grandes será más común.

El efecto del desarrollo en el tiempo de duración del desplazamiento será inapreciable o relativo, al estar determinado por múltiples factores circunstanciales y situacionales,

Finalmente, mayor será el éxito alcanzado durante el último recorrido, medido al tener en cuenta conjuntamente el nivel de independencia y de autonomía en el desplazamiento.

2.4.- Como es posible que los sujetos más mayores en las últimas sesiones de entranamiento puedan alcanzar un conocimiento coordinado y configuracional del espacio propuesto, existe la posibilidad de que haya diferencias a favor de los ciegos tardíos en el ajuste en la representación y en el desplazamiento frente a los ciegos de nacimiento.

2.5.- Cabe esperar que, al ser los espacios estructuralmente idénticos, no se encuentren diferencias apreciables según el tamaño del espacio y el nivel de desarrollo de los individuos.

- . HIPOTESIS SOBRE LA INFLUENCIA DE LA EXPERIENCIA VISUAL.

3.1- Dado que el espacio a aprender está formado por una ruta secuencial y de estructura sencilla, cabe esperar que no se manifestarán diferencias entre ciegos de nacimiento y tardíos en ninguna de las dos pruebas de representación: maquetas y estimaciones de distancias.

3.2.- En el desplazamiento por la ruta no habrá diferencias en cuanto al número de ayudas recibidas entre ciegos con y sin experiencia visual.

La experiencia visual no influirá tampoco en un desplazamiento más correcto e independiente.

No habrá diferencias apreciables ni en la duración del recorrido ni en el nivel de éxito.

3.3.- La experiencia visual se ha demostrado poco relevante ante espacio sencillos. No habrá, por tanto, diferencias según el tamaño de los dos espacios propuestos.

-. HIPOTESIS REFERIDAS AL TAMAÑO DEL ESPACIO.

4.1.- Si en la representación y desplazamiento en la ruta influye el tamaño del espacio, por su mayor longitud, o por estar situado el más grande en un entorno público desconocido, es de esperar que los resultados sean mejores en un espacio pequeño que en otro grande.

4.2.- Si en cambio, lo que influye en la representación y el desplazamiento es la estructura espacial del entorno o la complejidad del mismo, dado que son similares en este aspecto los dos entornos, no habrá diferencias entre los dos espacios propuestos, grande y pequeño.

-. HIPOTESIS REFERIDAS A LAS COMPARACIONES ENTRE DISTINTAS TECNICAS.

5.1.- Todos los sujetos de la muestra serán capaces de reconstruir la ruta aprendida por medio de las maquetas, dependiendo el nivel de tal ejecución del desarrollo de cada uno.

5.2.- La mayoría de los sujetos mayores de 8 años serán capaces de estimar las distancias entre los puntos del espacio, de manera que el procedimiento de escalamiento multidimensional usado permita reflejar el tipo de representación que posee el sujeto.

5.3.- Los resultados obtenidos mediante el uso de un procedimiento verbal-fragmentario, la estimación de distancias, mostrará ciertas ventajas en relación con otro manipulativo-global, la maqueta. Estas ventajas estarán matizadas puesto que los dos procedimientos antes mencionados, miden adecuadamente el tipo de representación espacial que poseen los sujetos.

5.4.- Se manifestarán correlaciones moderadas y positivas entre las distintas medidas de representación, maquetas y estimaciones de distancias y de la movilidad en el recorrido.

CAPITULO VIII:

METODO GENERAL DEL TRABAJO EMPIRICO.

VIII.1.-PROCEDIMIENTO

Probablemente no sea muy ortodoxo, pero creemos que para facilitar la comprensión del lector de nuestro trabajo experimental conviene empezar primero describiendo como se desarrollaban realmente las pruebas, y aprovechar despues para desmenuzar cada uno de los procedimientos de representación y conocimiento espacial que hemos utilizado.

VIII.1.1.- El Entorno de la Investigación: los Dos Recorridos.

Como ya afirmamos en el capítulo anterior uno de los factores del que nos interesaba conocer el efecto que provoca en las representaciones de las personas ciegas, es el tamaño del espacio. Para ello utilizamos dos espacios, uno grande y otro pequeño. El primero fuè una plaza de una ciudad de donde eligimos 7 lugares distintos que posibilitaban conformar una ruta que los unía a todos ellos y que tenía unas dos o tres curvas o cambios de dirección. Se realizó en una plaza pública muy cercana al colegio Vicente Mosquete sita en la calle Nuestra Señora del Recuerdo, que limita a los lados con dos instituciones escolares y a los frentes con dos calles a un nivel más bajo, que sólo son vías de llegadas a estos centros.

Esa misma disposición espacial se intentó imitar en un espacio reducido, el soportal que daba acceso al patio de recreo de los colegios, de aproximadamente algo más de 75 metros cuadrados. Es decir, en ese lugar se dispondrán otros 7 elementos de la misma manera que tenían en la plaza y de otros objetos

relevantes que pudieran usar como guía para formar la ruta.

En la figura VIII.1 se puede apreciar la disposición de estos elementos y el croquis general de los dos entornos estudiados.

VIII.1.2.- Descripciones General de las Sesiones.

La prueba consistió en cuatro ensayos o desplazamientos, como máximo, por un mismo camino, que debían de aprenderse los niños mientras caminaban. Realmente, si nuestros sujetos eran capaces de recorrer adecuadamente una pequeña ruta de comprobación del recorrido, que consistía en ir en un orden cambiado a tres de los elementos y por una ruta distinta a la original, ya en la tercera sesión se daba por terminado el trabajo con esas personas. No obstante, casi todos los niños más pequeños necesitaron cuatro sesiones de aprendizaje, quizás muchos de ellos hubiesen necesitado alguna más para aprenderse completamente el camino, pero por claros motivos experimentales de comparación de grupos, estábamos obligados a fijar rigidamente el número máximo y mínimo de sesiones. Además, tampoco podíamos entretener más de cuatro días seguidos a unos niños en su horario escolar.

En cada recorrido los sujetos deberían llegar y localizar siete elementos del entorno en que se encontraban. Se proyectó un camino estructural y espacialmente idéntico para un entorno pequeño y otro más grande (ver figura VIII.1). Los recorridos estaban libres de impedimentos para la marcha tranquila y adecuada de los invidentes.

Antes de empezar el primer ensayo a cada sujeto se les proporcionaban unas instrucciones muy simples sobre la prueba. Consistían básicamente en decirles que les íbamos a enseñar un

camino nuevo que tenían que aprenderse y que por favor estuviesen atentos porque al día siguiente y a los restantes nos lo tenían que enseñar, llevándonos ellos a nosotros. Después de estas breves indicaciones daban con el experimentador un paseo por el parque o por el patio, para que tuviesen alguna idea del marco de referencia del entorno. Posteriormente se les indicaba que íbamos a empezar a andar por el camino nuevo y que para ello debían de usar las técnicas y destrezas de movilidad y de recuerdo que normalmente utilizan. Se les pidió permiso para registrar su conducta verbal y motora por medio de una video grabación y se le aseguró que no iban a encontrar ninguna situación peligrosa para ellos. Por último se les rogó que verbalizasen lo más posible sus pensamientos y movimientos a lo largo de la realización de la prueba.

En el primer ensayo, el experimentador guiaba al sujeto por todo el recorrido. La marcha era lenta y sin desviaciones o confusiones. El experimentador sólo explicaba al sujeto aquello que estaba establecido de antemano, que era sencillamente cuál era y como estaba conformado cada uno de los puntos de referencia que conformaba la ruta, no proporcionaba ni más ni menos ayuda a todos los sujetos. Procurábamos, a la vez, conseguir que el sujeto se encontrase lo más tranquilo y confiado posible, y se intentó además que estuviese atento y motivado en todo momento.

En las siguientes sesiones, cada una en un día distinto, el experimentador acompañaba al sujeto para inspirarle confianza pero era éste el que guiaba o llevaba al experimentador. Antes de empezar a ir de un punto al siguiente se le pedía que anticipase, precisamente, cuál era el objeto al que debía de llegar a continuación, si no lo sabía, se le proporcionaba una primera ayuda diciendoselo. En el caso que se viese que el sujeto se

encontraba perdido o despistado y no supiese llegar a un lugar, se le proporcionaba otras serie de ayudas predeterminadas, que pretendían que el sujeto por sí mismo y con una mínima orientación del experimentador, pudiese realizar el recorrido sin más pérdidas. Más adelante, veremos el tipo y la graduación de tales ayudas.

En cada recorrido se registró el movimiento, como se ha dicho, por medio de una cámara de video y las verbalizaciones mediante un magnetofón. Se controló asimismo el tiempo que duraba dicho desplazamiento, sin hacerle de esto ninguna advertencia al sujeto. Recordemos que aunque no nos parezca la duración del recorrido una medida válida, algunos autores sí la han utilizado, por lo que decidimos usarla también nosotros (cfr. por ejemplo Hollyfield y Foulke, 1983).

Al final de cada sesión el sujeto debía de externalizar la representación del entorno que poseía de la siguiente forma: Al acabar el primer ensayo, lo hacía tanto recomponiendo una maqueta del lugar, como por medio de la estimación de distancias de cada triada de puntos del recorrido. En el segundo y tercer ensayo, sólo realizaba uno de los dos métodos de objetivación alternativamente. Al acabar el último recorrido, volvía a usar los dos procedimientos de representación, uno después de otro. Lógicamente, las alternativas se contrabalancearon en cada grupo de edad de sujetos.

Como otra forma de conocer el grado de aprendizaje que había alcanzado el sujeto, al final de las cuatro sesiones se le proponía un recorrido distinto a modo de comprobación del aprendizaje, que era el dirigirse lo más directamente posible desde el elemento 7 al 5 y de éste al 3, registrándose de nuevo la conducta verbal y motora. El sujeto tenía por tanto que

enlazar de una manera nueva tres puntos que se suponía había aprendido antes secuencialmente. Se pensaba que si era capaz de lograrlo plenamente, se podía considerar que ya había alcanzado cierta noción coordinada de ese espacio.

Para adquirir más precisión al pasar la prueba empezamos por los sujetos que menos problemas o situaciones no controladas nos pudieran haber creado, y que además presuponíamos que más fácil les resultaba el conjunto de tareas propuestas; esto es, con los chicos más mayores.

VIII.1.2.- Procedimientos de Externalización de la Representación Espacial.

a) MAQUETAS.

Descripción y Consigna.

Con la misma intención de sacrificar algo de rigurosidad en la exposición experimental a favor de una mayor y más rápida comprensión del lector, pasaremos a aprovechar la consigna real que estipulamos para describir así cómo utilizamos esta técnica.

Como sabemos, la maqueta es uno de los procedimientos más adecuados para externalizar el conocimiento del espacio de los niños. En nuestro trabajo tal representación la realizaban los sujetos después de su desplazamiento por la ruta anteriormente descrita.

Al niño se le colocaba sentado enfrente de una mesa de un tamaño superior a los cuatro metros de largo por uno y medio de ancho y se le decía:

"Mira, vamos a jugar a colocar todas las cosas que había en el camino que hemos hecho en el patio/plaza. Aquí tienes unos objetos que representan ciertos lugares de la plaza/patio, còjelos y dime cual puede ser cada uno. Coje las escaleras (era el primer punto de referencia en los espacios) y colocala en el sitio que crees que debería estar. Muy Bien!. Ahora vete poniendo cada uno de los bloques donde están realmente, cerca o lejos del uno de otro, poniendolo para que quede bien. Tienes que seguir colocando todo lo que crees que había en el camino. Tienes que poner todos los elementos que forman el camino".

Despues de explicarle lo que queríamos que hiciese, nos cercioramos que reconocia los objetos representados, incluso en los detalles que lo formaban, si no era así, le explicàbamos què era lo que pretendia representar el objeto en cuestiòn.

Si no entendía bien la consigna, se le repetía las veces necesarias, cambiandole algunos tèrminos para facilitarle la comprensiòn.

No se le limitaba el tamaño del espacio en donde podia colocar los distintos elementos. Cuando el sujeto creía que había terminado de colocar los objetos de la maqueta, se hacia una foto del resultado y se le decia:

"¿Ya està todo?. Piensalo bien. Bueno pues ahora quiero que cojas este muñeco que se parece a un niño y le llevas a que recorra el camino que hay desde la escalera hasta el final, pasando por todos los sitios

que tocaste. Me vas diciendo, además, por donde pasas"

Esto posibilitaba que el sujeto repasase lo que había hecho. Si el creía que había puesto algo mal, se le incentivaba a que lo recolocase.

Los elementos de la maqueta incluían no sólo los puntos de referencia usados en la ruta sino otros objetos que estaban en el recorrido y que los podía colocar si estimaba conveniente. De esta manera, queríamos evitar en algo la tendencia a colocar serialmente sin más los objetos de la ruta.

Se fotografiaba y calcaba la maqueta encima de una hoja de papel vegetal tamaño din-O, cuando el niño terminaba esta comprobación.

Procedimiento De Análisis.

Como ya hemos advertido, hemos utilizado este procedimiento de externalización de una forma similar a cómo habían estipulado que se hiciese Hart y Moore y que por ejemplo, también con niños españoles habían seguido Martín (1975) y Aragonés et al. (1988). Es lógico, por tanto que nosotros usemos en lo posible, esta forma, ya clásica, de analizar tales representaciones. Al tratarse de la representación de un recorrido siempre de los mismos elementos, teníamos, como es obvio, que eliminar dos de los cuatro análisis propuestos en la literatura: el de la extensión del área representada y el que trataba de conocer la frecuencia de representación de cada elemento en el mapa, ya que nosotros le pedíamos al sujeto que colocase todos lo que conformaba la ruta. En consecuencia, tampoco elaborábamos al final el mapa prototípico del entorno en cuestión.

En definitiva, se interpretaron los resultados por medio de la categorización de las representaciones de los sujetos en una de las etapas evolutivas del desarrollo de los sistemas de referencia establecidas en dicha literatura. Posteriormente, se realizó un análisis de conglomerados de las maquetas de los sujetos. Mejor pasamos a ver detenidamente cada forma de análisis.

-Sistemas de Referencia.

Distintos jueces (tres en nuestro caso) tenían que clasificar todas las representaciones de las maquetas realizadas por los niños, dentro de unas categorías que correspondían a los estadios de desarrollo de la representación espacial estipulado por Hart y Moore. En el Apéndice I se especifican detenidamente las instrucciones que se daban a los jueces.

Las categorías propuestas son estas tres que especificamos a continuación, más las dos de transición de un estadio a otro. Todas se corresponden, con las adaptaciones necesarias al recorrido concreto a representar, con las establecidas por Hart y Moore.

NIVEL I: EGOCENTRICO

Las maquetas en este nivel se caracterizan por ser indiferenciadas, concretas y egocéntricas. Esto es, no existe diferenciación entre el punto de vista de la persona que realiza la tarea y otros posibles puntos de vista; únicamente empieza a representar el niño de manera más adecuada elementos muy ligados a su experiencia personal o a un mayor grado de conocimiento, no obstante, siempre muy desconectados entre si. Dichos

elementos s6lamente pueden guardar entre ellos relaciones de proximidad, pero sin que sean correctas las relaciones de 6ngulos, distancias y orientaci6n entre los elementos. Es decir, las cosas no est6n colocadas como deberian, desde el punto de sus relaciones izquierda-derecha, ni delante-detras, ni est6n ajustadas las distancias relativas entre ellos.

NIVEL II: FIJO

Los ni6os pasan aqu6 a organizar los elementos del entorno sirviendose de ciertos objetos para ellos relevantes, con respecto a los cuales organizan y establecen relaciones espaciales con otros objetos. Las relaciones de orientaci6n y de distancias relativas son exactas entre esos elementos, siempre hablamos de distancias relativas, no de distancias m6tricas. Sin embargo estos grupos de objetos no est6n conectados o relacionados con otros grupos u otros elementos sueltos. Es decir, en este nivel, se manifiesta claramente una mejor organizaci6n espacial entre elementos dentro del grupo que entre estos grupos entre si. De existir alguna relaci6n entre dichos grupos no pasa de ser de mera proximidad o cercan6a.

NIVEL III: COORDINADO.

Los mapas de este nivel muestran una conexi6n total entre los elementos, todo esta bien relacionado espacialmente con todo. Las relaciones son correctas tanto desde el punto de vista de las distancias relativas como de las orientaciones.

Como acabamos de afirmar más atrás, los jueces podían considerar una representación concreta en una categoría de transición de un estadio a otro. En concreto, se les decía que considerasen una maqueta en transición al fijo cuando apareciesen un par o un trío de elementos con una organización topológica aproximada, mientras que los restantes no guardaban ni siquiera dicha relación. Se diferenciaba del fijo precisamente en que se exigía solamente una mera relación topológica dentro de los grupos y no euclidiana como ocurría en el caso del segundo estadio.

Por otra parte, se englobaba una representación de la ruta en la transición al coordinado, cuando existían una organización configuracional mayoritaria entre los objetos, pero persistían algunos elementos mal organizados, bien según criterios euclidianos o según las distancias relativas entre ellos.

-Análisis De Conglomerados.

Tal y como estipula también la literatura sobre desarrollo de la representación espacial, para conocer el nivel de organización espacial de tales externalizaciones, se procede descomponiendo la estructura espacial de cada maqueta en conglomerados o grupos de elementos de la misma. Estos conglomerados se definen en función de las relaciones espaciales de los objetos representados. Cualquier grupo de al menos tres elementos que muestre un nivel de organización mayor dentro de él que con otros elementos fuera de dicha agrupación, se le considerará como un conglomerado.

Se enumeran, entonces, los conglomerados con números

romanos, asignando el número I a aquel grupo donde se encuentre el primer elemento que ponía el sujeto, en nuestro caso para los dos espacios se trataba de las escaleras. En el caso de que dicho objeto no parezca formar un conglomerado con otros dos elementos, el primer conglomerado que se encuentre se puntuará con el número II, en este caso y, por lo veremos más adelante, el grupo con las escaleras recibirá la puntuación 1.

A continuación se dará una puntuación a cada conglomerado definido que reflejará su nivel de organización espacial.

Cada uno de los conglomerados recibía una puntuación de 1 a 5 de acuerdo con cinco categorías estipuladas al respecto. Estos cinco niveles de organización espacial son:

- 1.- Ausencia de Organización Espacial. Algun/os elemento/s no forman un conjunto con otros elementos con algún grado de mínima organización espacial. Así se considerará aunque se descubra que puedan existir agrupamientos derivados de un criterio lógico (por tamaños, por igualdad de formas, etc.) siempre que no sea por criterios estrictamente espaciales.
- 2.- Conexión. Los elementos se unen de acuerdo a un camino o ruta conocida de movimientos (ver para ello mapa cartográfico del recinto).
- 3.- Proximidad Espacial. Elementos yuxtapuestos de acuerdo con la proximidad o alejamiento relativo entre sí.
- 4.- Ordenación Espacial. Elementos correctamente relacionados a lo largo de una secuencia lineal. Se entiende entonces que están organizados sólo según un

sólo criterio euclidiano de arriba-abajo o de izquierda.-derecha.

5.- Posicional. Localizaciones relativas correctas según los dos criterios, delante-atrás, izquierda.-derecha.

Una vez otorgada una puntuación a la relación interna de los elementos dentro de un conglomerado, se procederá a calcular la media de las puntuaciones obtenidas por todos los conglomerados, dicha puntuación se llamará PUNTUACION INTRA-CONGLOMERADOS

A continuación se pasa a puntuar la relación entre los distintos conglomerados entre sí. Esta relación se calcula con los mismos cinco niveles expuestos más arriba. Dicha puntuación se denominará PUNTUACION ENTRE CONGLOMERADOS. Como ocurría para el análisis de cada conglomerado, en el caso de que exista más de una relación o categoría posible, se escoge siempre el nivel más alto de organización espacial.

Por último, se multiplicará la puntuación "intra" por la puntuación "entre" y se obtendrá la PUNTUACION INTEGRADA., que refleja el nivel final de organización de la maqueta.

b) ESTIMACION DE DISTANCIAS

Descripción.

Los sujetos establecieron una serie de juicios de distancia con la finalidad de poder estimar el conocimiento de la situación euclidiana de los mojones que conformaban las rutas. Seguimos el método de las comparaciones triádicas usado por Lockman, Rieser y Pick (1981), le dimos al sujeto tres puntos de

referencia y le pedíamos que nos dijese qué par estaba más cerca entre sí, qué par más lejos y cuál era el par con distancia entre ellos intermedia, puntuándolo respectivamente con un 2, 0 y 1. Si en alguna triada tenía dificultades para clasificar las distancias, se le advertía que ninguna estaba a la misma distancia y que por tanto todos los pares eran distintos. En ningún caso se permitió que considerase dos pares dentro de una misma categoría.

1.2.2.2.- Consigna

Como guía de la prueba se utilizó el siguiente esquema:

En el caso de que pudiesemos suponer que el niño tenía dificultad para comprender el procedimiento de estimación de distancias, o no supiesemos su nivel de conocimiento de los términos espaciales cerca y lejos, antes de realizar la prueba en sí, colocábamos tres objetos reales encima de la mesa donde se realiza el trabajo. Y le decíamos:

"Fíjate dónde están estos objetos e imagínate el recorrido entre esta y esta, entre B y C y, por último, entre C y A. Ahora dime, ¿qué distancia es la más larga, cuál la más corta y cuál la intermedia?".

A continuación se procede, en cualquier caso, a empezar el procedimiento de estimación de distancias propiamente dicho.

"Vamos a coger, a recordar estos tres sitios A, B, y C. ¿Los conoces?" (Hay que asegurarse que los conozca)

"Imagínate ahora el recorrido que hay entre A y

B, Luego entre B y C y entre A y C. ¿Te lo imaginas?. Ahora me tienes que decir qué distancia es la más larga, cuál la más corta y cuál la intermedia. Siempre tienes que decírmelo teniendo en cuenta todas las distancias a la vez. ¿Cuál es la más larga B y C, A y B ò A y C ?, ¿cuál la más corto?, ¿Cuál la intermedia?."

Al final se le preguntaron las siguientes cuestiones por este orden:

¿Cómo te imaginabas las distancias?

Si no era capaz de contestar adecuadamente, se le ayudaba con la siguiente pregunta:

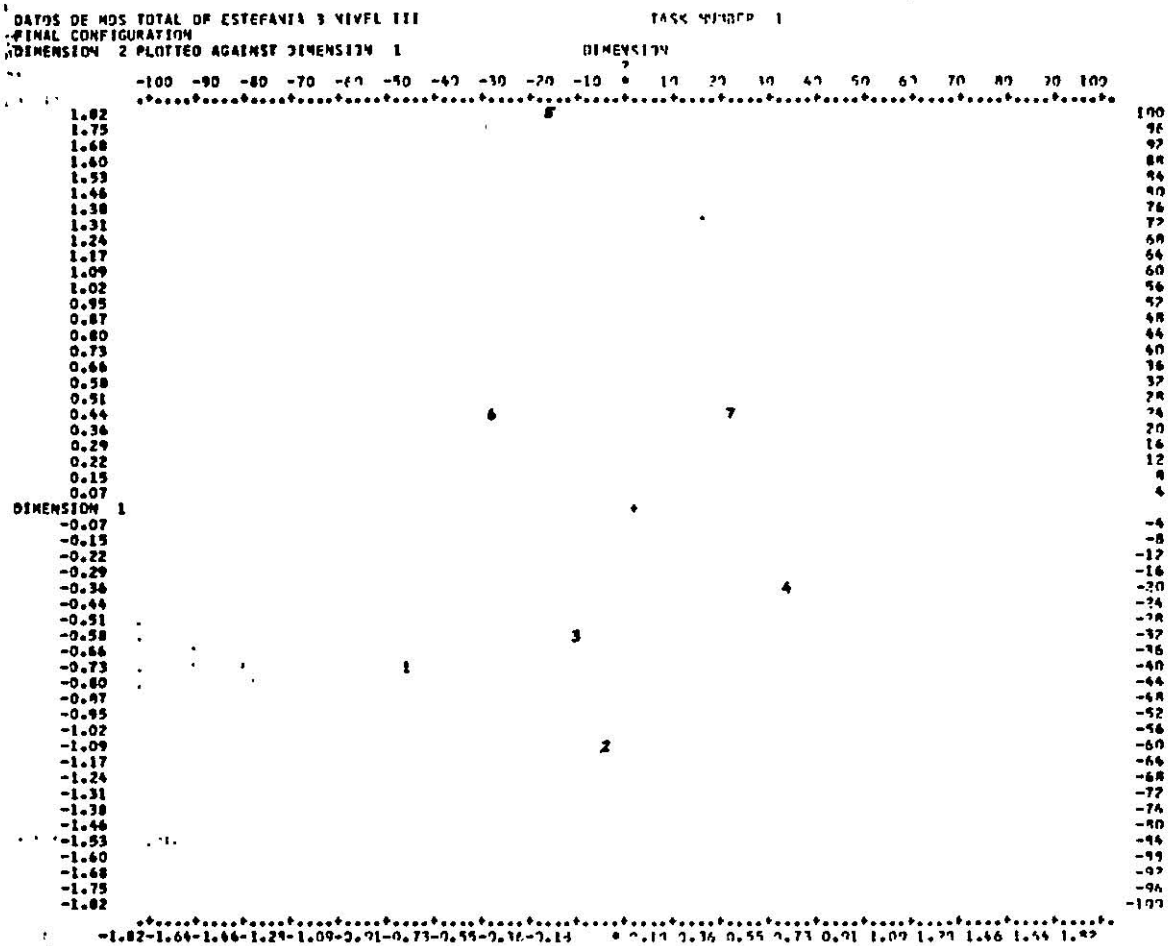
"Entonces, ¿te lo has imaginado como cuando vas andando o como si fueras en línea recta, como si fueras volando , por el aire, etc.?"

Todas las sesiones se grabaron en cintas magnetofónicas.

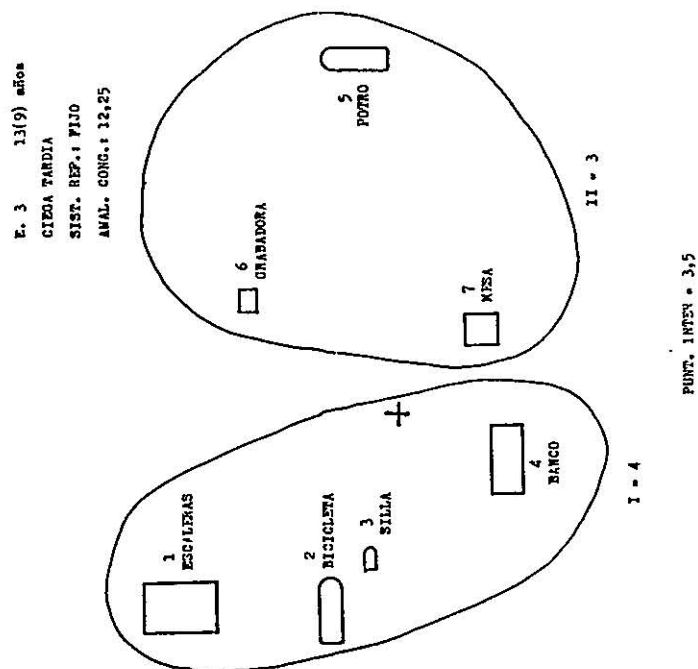
Es importante advertir que al niño no se le dice el tipo de estimación de la distancia que tiene que hacer, si esta en línea recta o de acuerdo con la longitud del recorrido que conforman cada par de puntos. Sólo se le habla de la distancia "a secas", al final se le pregunta por el modo en que había realizado tales juicios. De esta forma, no obligamos al niño a establecer estimaciones euclidianas, si el sujeto, sobre todo al ser ciego, no está acostumbrado a hacerlo.

El escalamiento multidimensional a que sometemos a los datos de la estimación de distancias nos proporciona como una de sus posibles salidas, la disposición en un eje euclidiano de dos dimensiones de cada uno de los puntos de referencia utilizado en la ruta. Esa disposición en coordenadas cartesianas nos sirve para calcar encima de cada punto un pequeño dibujo esquemático que nos recuerde la forma del mismo. Al final obtenemos una representación gráfica de todos ellos similar a la que tendríamos con la maqueta. A esta representación gráfica la sometemos entonces a idénticos análisis que para las maquetas. Es decir, con los dibujos de las representaciones finales del MDS hacemos un análisis de sistemas de referencia y de conglomerados, con exactamente los mismos criterios que antes. En la figura VIII 2 tenemos representado detalladamente este proceso.

Figura VII: Ejemplo de transformación del MDS a una representación semejante a una maqueta.



CENTRO DE CALCULO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID



VIII.1.3.- PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DEL RECORRIDO.

Hemos visto, ya en repetidas ocasiones, que hablamos creído conveniente obtener datos sobre la movilidad real y las destrezas de que dispone cada sujeto en relación con el recorrido que está aprendiendo. Desde luego, no es nada fácil de disponer para este tipo de conductas motoras de métodos de análisis tan comunes y comprobados experimentalmente como los que hemos usado para el estudio de la representación. Por lo tanto, nos hemos visto obligados a recoger dichos datos por medio de cuatro análisis distintos, que en algunos casos hemos tenido que crear a propósito para este estudio. En concreto, utilizamos cuatro métodos de análisis: en primer lugar, una observación estructurada de las grabaciones en video del recorrido de los sujetos por una ruta; en segundo lugar, el recuento del número de ayudas que se le han tenido que facilitar al sujeto durante el desplazamiento; la duración real del desplazamiento por la ruta, y, por último, el grado de éxito alcanzado durante el último camino. Es obvio que los resultados obtenidos de esta forma son enriquecedores por sí mismos, pero además pretendemos que sirvan de criterio comparativo con las realizaciones obtenidas por los otros dos diferentes medios de externalización de la representación espacial utilizados, las maquetas y las estimaciones de distancias.

Pasamos a continuación a describir cada uno de los métodos usados para la evaluación del conocimiento y la movilidad del recorrido.

Observación del Ajuste de la Movilidad durante el Recorrido.

Para conocer la adecuación del desplazamiento por la ruta propuesta a los niños, recurrimos a un procedimiento observacional en esa situación natural, de las conductas motoras y verbales que se producen en dicha deambulaci3n. Dicha observaci3n se llev3 a cabo posteriormente con el visionado de los videos del recorrido de cada sujeto, por tres jueces suficientemente entrenados. La observaci3n estuvo estructurada de manera que usamos un c3digo de categorías ordenadas, exhaustivas, excluyentes y de un n3mero no muy amplio. El establecimiento de tales categorías se hizo de acuerdo con las indicaciones que a tal respecto proporcionaron algunos profesores de movilidad. Como unidades de medida se tuvieron en cuenta la ocurrencia de los eventos y su frecuencia. Se observaron todos los recorridos de cada uno de los sujetos. En cuanto a la duraci3n de los intervalos de observaci3n, estos se dividieron en periodos de observaci3n de 10 segundos, despues del cual se par3 la imagen para proceder a su registro. Cuando todos los jueces terminaban con dicho registro, comenzaba de nuevo el proceso.

Creemos que el procedimiento de registro del movimiento del sujeto, grabaciones en video; el tipo de conducta motora espacial a observar; y el hecho de que la observaci3n "per se" se realizar3 fuera de la interacci3n con el sujeto, minimiza todo ello la posible reactividad del ni1o ante la prueba. Los observadores, por tanto, se pueden considerar como jueces no participantes. Hay que advertir, como es natural, que estuvieron lo suficientemente entrenados como para conseguir un acuerdo claro en la interpretaci3n de las categorías y en el registro de

estas en el tiempo establecido. Como medida para garantizar esta objetividad y fiabilidad interjueces se usó el índice de acuerdo que proporciona el coeficiente de correlación de Spearman.

Aprovechamos esta ocasión para señalar que en todas las oportunidades (tanto en las medidas de representación espacial como en las de movilidad) en que se tenía que establecer puntuaciones de acuerdo con unos criterios o categorías por unos jueces, la fiabilidad media entre estos siempre fue superior a 0.85. Con esta consideración creemos que es suficiente para demostrar el grado de fiabilidad inter-jueces obtenido. Si pusiesemos en cada momento la fiabilidad obtenida para las más de 14 veces para cada sujeto, en que se se tuvo que establecer dicha fiabilidad, alargariamos excesivamente el ya de por sí complicado proceso de explicación de los resultados.

Las categorías que se usaron en la observación del ajuste en la movilidad durante el recorrido fueron en concreto:

CATEGORIAS.

TROPIEZO: (TRO) Tropezar con un obstaculo de forma no intencional; es decir, no buscando un objeto que le proporcione información espacial. Dicho tropiezo no interrumpe la marcha fuera de la duración de esta conducta.

PASARSE DEL PUNTO: (PAS) Continuar la marcha, dejando detrás del sentido de la marcha el punto de referencia que se le había indicado que alcanzase.

PERDERSE: (PER) Quedarse quieto por un tiempo y dudar de su localización concreta, sin buscar inmediatamente con su cuerpo algún indicio que le ayude. O incluso manifestar verbalmente dicha duda.

DESVIACION: (DESV) Desviación del camino habitual

momentaneamente y tanteando para encontrar algún indicador localizacional.

MARCHA NORMAL: (NOR) Caminar por el recorrido habitual, sin ninguna de las alteraciones anteriores.

Complementariamente y aunque no será motivo de análisis en este trabajo, también establecimos unas categorías similares de observación para poder tener una idea de las ayudas y guías de movilidad que utilizaban nuestros sujetos durante sus desplazamientos. A título meramente informativo describimos esas categorías de guías que estipulamos para su observación:

CATEGORIAS

TOCAR OBJETOS CON LA MANO (TM).

TOCAR OBJETOS CON LAS PIERNAS O LOS PIES (TP).

USO DE LOS DESNIVELES: (DES) Cambiar la dirección de la marcha por medio del uso de un desnivel claro del terreno.

TEXTURAS DEL SUELO: (TEX) Conocer el lugar gracias a un cambio evidente de la textura del suelo

BUSQUEDA DE OBSTACULOS CONOCIDOS: (BOC) Búsqueda de un obstáculo determinado (bordillo, farola, etc) con la intención de guiarse en la ruta (especificar qué obstáculo).

PERCEPCION DE LAS CURVAS: (CUR) Cambiar de dirección en una curva sin mas percepción que la del propio peralte de la curva.

MARCHA SIN GUIA: (SIN) Deambulación por un camino sin uso de ninguna de las anteriores guías, solo en virtud de su conocimiento.

Número de Ayudas Recibidas por los Sujetos.

Ya habíamos reseñado anteriormente que a los sujetos se les pedía, a partir de la segunda sesión, que intentasen ir por ellos mismos a cada uno de los siete puntos que constituían el camino. En el caso de que tuviesen alguna dificultad para realizar esta tarea, nosotros teníamos graduadas una serie de ayudas que les podíamos proporcionar para que pudiesen continuar lo más adecuadamente posible su camino. Todas las ayudas se caracterizaban por estar diseñadas de tal forma que implicaban siempre cierta actividad por parte del demandante. Es decir, no solucionaban del todo el problema que tenía el sujeto sino más bien les servía de indicador para poder llegar en ese o en otro momento, a dicho punto del recorrido. Tales ayudas estaban graduadas de acuerdo a la menor o mayor cantidad de información que pueden proporcionar. De manera, que siempre se empezaba por las ayudas que les facilitaba menos datos y si esto no les era suficiente, se pasaba a proporcionarles la siguiente de orden superior, hasta dar con la que le era útil. Pero mejor será que pasemos a enumerar cada tipo de ayuda.

AYUDA 1: Todos los sujetos debían de adelantar al llegar a un punto del recorrido cuál era el siguiente al que debían de ir. Si se daba el caso de que no recordasen este dato, se les decía el punto al tenían que llegar.

AYUDA 2: Si al ir hacia un elemento se perdían, no encontraban el punto de referencia o no sabía cómo continuar, se volvía con ellos hasta el mojón anterior y desde allí se le indicaba que señalase la dirección en que suponía que se encontraba el punto de referencia perdido. Nunca se daba ninguna

apreciación de la corrección de dicha indicación posicional, sólo se les decía después que intentase volver a él.

AYUDA 3: Si volvía de nuevo a no encontrar el elemento correspondiente, se le acompañaba otra vez al mojón anterior y de allí se le llevaba al punto de referencia siguiente. El experimentador conducía al niño por el recorrido adecuado hasta llegar al punto que no había sabido encontrar, siempre sin darle ninguna indicación adicional.

AYUDA 4: Si repetía el desconocimiento de cómo llegar a un punto de referencia dos veces más, es decir, si durante tres tramos del recorrido era necesario proporcionarle ayudas 2 y 3, se volvía con el sujeto hasta el principio de recorrido y se daba con él una vuelta por toda la ruta, de la misma forma que se había hecho en la primera sesión del trabajo.

AYUDA 5: Si a pesar de esta ayuda 4 el sujeto volvía a manifestar un desconocimiento de cómo llegar a más de un punto, se enseñaba entonces tramo por tramo cada recorrido. Esto es, se le llevaba al primer mojón y luego se le pedía que lo hiciese él sólo, a continuación se hacía lo mismo con todos los tramos que conformaban la ruta, para que después iniciase el niño solo de nuevo el recorrido.

En el mismo protocolo de observación se anotaban durante el visionado del recorrido el tipo de ayuda que se le prestaba, en el tramo de la ruta donde ocurría. Al final, se anotaban el número de ayudas de cada tipo que se había necesitado cada sujeto. Para conseguir el número total de ayudas que había utilizado cada sujeto se procedía a la suma de éstas teniendo en cuenta una serie de pesos que a cada una de ellas se le habían atribuido. Como hemos podido apreciar, los últimos tipos de

ayudas se les proporcionaban al sujeto despues de haberle dado las anteriores. Asi, para proporcionar una ayuda 3, antes habia que haberle dado la 2 y para que se le proporcionase la ayuda 4, tenia que haber habido antes dos ayudas 3. Podemos considerar entonces que la ayuda 3 tiene un valor del doble que la ayuda 2 ó 1 (estas dos últimas como se ha podido apreciar son independientes una de la otra), que eran ambas consideramos como la unidad; y que la ayuda 4 vale el triple que estas ayudas unidad. De esta forma, obteniamos una puntuación corregida de la suma de tales ayudas. Dicha puntuación la utilizamos para comparar a los sujetos entre si.

Tiempo de Duración del Recorrido.

En algunos trabajos sobre movilidad y representación espacial en ciegos (cfr. por ejemplo Hollyfield y Foulke, 1983; Scholl, 1986) se han utilizado la medida del tiempo de duración del recorrido como un indicador de conocimiento del la ruta, bajo el supuesto de que cuando un ciego se conoce mejor un camino tarda menos en recorrerlo. Nosotros pensamos que probablemente el conocimiento influya en la duración del desplazamiento, pero indudablemente dicha duración depende de otros muchos factores circunstanciales, como el estado de ánimo, las condiciones climatológicas, el estado del entorno, las posibilidades físicas de la persona, la gente que nos rodea, etc., etc. Por lo tanto, todo ello nos hace creer que esta medida no es un indicador fiable del grado de conocimiento espacial de una ruta. No obstante, la hemos usado con la finalidad de poder contrastar dicha suposición.

Para evitar en la mayor medida posible la intervención

de otros factores en la determinación de la duración del recorrido, utilizaremos como medida de tiempo el número de intervalos de observación de 10 seg. que se han registrado de cada sujeto. En dichos intervalos se habían eliminado las partes de las sesiones en las que el niño se distraía, comentaba algo con los experimentadores o incluso jugaba. Nos ceñiremos, entonces, exclusivamente a la duración de la movilidad por el camino.

Grado de Exito Alcanzado en el Ultimo Recorrido.

En las distintas sesiones lo que se pretendía, en definitiva, era que el sujeto acabase aprendiéndose y conociendo adecuadamente la ruta. Necesitábamos, por tanto, de una medida que nos evaluase el grado de conocimiento que acababa teniendo cada sujeto al final de esas sesiones. Preferíamos que dicha medida se dedujese del comportamiento motor de cada sujeto durante ese último desplazamiento, antes que utilizar cualquier otro procedimiento, desde nuestro punto de vista mucho más dudoso, que recurriese de una manera u otra a las capacidades de los niños de explicación verbal de su conocimiento. Parece lógico pensar, que cuando un individuo ciego se conoce un recorrido, su movilidad no muestra apenas desajustes: no se pierde, casi no se tropieza, apenas se desvía del camino normal, etc.. Por otra parte, podemos suponer que es capaz de realizar ese desplazamiento por sí mismo, sin necesitar las ayudas que le pueda proporcionar otra persona. Por último su nivel de conocimiento será mayor cuando más capaz sea de unir directamente dos o más puntos de la ruta que no se encuentran uno a continuación del otro. Tenemos que recordar al respecto, que en

la última sesión se procedía a realizar un recorrido de comprobación que consistía en ir desde el punto 7 al 5 y desde éste al 3. Todos estos indicadores eran precisamente los que hemos usado para construir una escala de puntuaciones de 0 a 9 que nos permitía medir el nivel de éxito y de conocimiento de dicha ruta. En definitiva, estos eran los niveles de éxito estipulados, ordenados de mayor a menor grado:

NIVEL 9: El sujeto no necesita ninguna ayuda durante su último recorrido, incluido el recorrido de comprobación. Tampoco ha cometido incorrecciones importantes en su desplazamiento: no ha aparecido en ningún intervalo de observación la categoría de perderse y desviarse.

8: Vuelve a no necesitar ninguna ayuda durante su desplazamiento total, pero en una ocasión, incluido el recorrido de comprobación, se ha desviado o perdido.

7: Necesita como mucho una o dos ayudas 1. Realiza el recorrido total con un desvío o pérdida como mucho.

6: Necesita como mucho una ayuda 2. Realiza el recorrido total con un solo desajuste en la movilidad.

5: Necesita más de dos ayudas 2. El recorrido lo realiza de forma idéntica a las anteriores categorías.

4: Necesita como mucho una ayuda 3. Se le permite una frecuencia de dos desvíos o pérdidas en la suma total de intervalos de observación del recorrido final.

3: Necesita dos ayudas 3. Se permite una frecuencia de tres desajustes en la movilidad total.

2: Necesita dos ayudas 3. Además no es capaz de llegar a uno de los puntos de referencia durante el recorrido de comprobación.

1: Necesita una ayuda 4. No es capaz tampoco de llegar a uno de los mojones del recorrido de comprobación.

0: Necesita una ayuda 5, o bien no llega a ninguno de los dos puntos del recorrido de comprobación.

VIII.2.- SUJETOS.

En el diseño originario pretendíamos que el número total de sujetos del conjunto de la investigación fuese de 48 ciegos totales, de ellos 24 ciegos de nacimiento y 24 ciegos tardíos. Se consideraba un sujeto dentro del grupo de ciegos tardíos cuando había perdido la visión por lo menos 4 años antes de pasarles este experimento y en cualquier caso antes de los 7 años. El resto de visión que podían tener los invidentes debía ser tal que no les permitiese su uso eficaz durante sus desplazamientos cotidianos. Ningún ciego debía de presentar alguna deficiencia cognitiva relevante.

Todos los sujetos estarían agrupados según su edad y nivel educativo en cuatro niveles. Entre los sujetos de cada nivel no podría haber desfases de edad superiores a los 18 meses. Esos cuatro niveles serían: I, niños de primer ciclo de EGB; II, niños del ciclo medio de la EGB; III, niños del ciclo superior de la EGB; IV, chicos de los últimos cursos de BUP o FP.

La mitad de los sujetos de cada nivel de edad pasarían la prueba en un espacio grande y la otra mitad en uno pequeño. En consecuencia en cada espacio y en cada grupo de edad habrían 3 ciegos congénitos y 3 ciegos tardíos.

Se entiende que cada grupo contaría de chicos y de chicas.

Nuestra investigación requería que cada sujeto se

aprendiese un recorrido durante cuatro días seguidos. Lógicamente, nos veíamos restringidos a usar niños ciegos que permaneciesen, en un número suficiente, en un centro escolar determinado. En los últimos años, en España, la educación integrada de los niños ciegos y deficientes visuales se ha ido extendiendo año tras año, hasta cubrir hoy día más del 70% de los niños ciegos escolarizados. El otro 30% se reparte fundamentalmente en los Centros de Recursos y colegios de ciegos de la ONCE. De estos últimos, tenían que salir, por tanto, los niños que quisiesen pasar las pruebas, pero además, hay que advertir que una cantidad respetable de los chicos de estos colegios tienen deficiencias o necesidades añadidas a su ceguera que les impedía colaborar con nosotros. En consecuencia, no sabemos ahora mismo, si hemos trabajado con una muestra de alumnos de los Centros de Recursos para ciegos o si realmente, dadas nuestras necesidades, hemos trabajado casi con las poblaciones totales en estas edades de niños ciegos de Madrid y Barcelona. Por estos condicionantes nuestra población se redujo a 38 chicos, la mitad ciegos tardíos y la mitad ciegos de nacimiento. De ellos 15 pertenecían al Centro de Recursos de Cataluña, Joan Amades y 18 al Centro de Recursos Antonio Vicente Mosquete, de Madrid.

Empezamos el trabajo en el espacio pequeño y en Barcelona, en ese momento todavía teníamos la esperanza de poder cumplir nuestras previsiones de número de sujetos. Pero cuando continuamos la investigación en Madrid, nos dimos cuenta de que disponíamos de menos posibilidades. Esto trajo consigo una diferencia en el número de sujetos de 22 sujetos para el espacio pequeño y 16 en el espacio grande. Los sujetos más mayores del espacio pequeño fueron cuatro, por los problemas normales que

existen al intentar trabajar cuatro días seguidos con alumnos ya de los últimos cursos de FP. Como es lógico, para las comparaciones entre espacios no tenemos en cuenta los resultados de 6 chicos del espacio pequeño, habiendo sido eliminados al azar, para dicha comparación, dos sujetos de cada grupo de edad. En la tabla que figura en el apéndice III, especificamos la distribución definitiva de la muestra.

VIII.3.- DISEÑO.

En conclusión, nuestro trabajo combinaba un diseño ontogenético con otro propiamente microgenético para cada uno de los niveles de edad. La estructura formal del diseño experimental fue factorial con interacción, con cuatro V.I.s o factores principales: edad, tipo de experiencia visual, tamaño del espacio y grado de experiencia con el entorno. Las modalidades de cada una de las cuatro VIs fueron respectivamente de 4 niveles de edad, 3 grados de experiencia visual, 2 tamaños distintos de espacio y 4 sesiones de aprendizaje, más una de comprobación. Se medirán dos VDs referidas a la representación espacial: cartográfica o por maquetas y verbal-analítica, por estimaciones de distancias. Cuando se trata de medir la movilidad real de los sujetos, son cuatro las VDs consideradas: número de ayudas, ajuste en la movilidad, duración de la misma y nivel de éxito durante el último recorrido.

VIII.4.- ANALISIS ESTADISTICOS

Al referirnos en este apartado a los distintos análisis estadísticos que se llevaron a cabo, estamos hablando de dos

grupos de análisis distintos. El primero de ellos, es el que hemos utilizado para comparar grupos y variables en la diferentes medidas de representación y movilidad efectuadas, para la comprobación de las oportunas hipótesis que se habían postulado. El segundo tipo de análisis, es el realizado con el escalamiento multidimensional (MDS) de cada estimación de distancias que los sujetos habían llevaban a cabo.

Por lo que respecta al primer grupo de análisis, a las comparaciones de grupos y variables, se han establecido diferentes comprobaciones no paramétricas. El que hayamos utilizado para contrastar las hipótesis los métodos de la estadística no paramétrica se ha debido ha varias razones: El número de sujetos que constituirían los grupos de la muestra, por las especiales características de nuestra población, no era excesivamente amplio. Además, en algunas condiciones de comparación se veía reducido este número de sujetos hasta un mínimo de cuatro personas por grupo. Tampoco teníamos razones para suponer que se cumpliesen en esos casos los supuestos de normalidad, y continuidad de los datos, hay que recordar que, en muchas ocasiones, los análisis realizados permitían datos meramente ordinales. Incluso descartamos las posibles comparaciones paramétricas en aquellos casos en donde se podía, porque el número de sujetos era grande y la medida continua, con el fin de mantener un mismo nivel de comparación y para salvaguardarnos de la posibilidad de que todavía no se cumpliesen algunos de los supuestos estadísticos necesarios.

Como es sabido, no existe en la estadística una prueba no paramétrica que analice una muestra con k factores principales, los efectos fijos y las interacciones entre estos. Como consecuencia se han comparado dos a dos cada uno de esos

factores e interacciones. De todas formas, aunque existiese esa hipotética prueba habría que acabar haciendo dichos análisis dos a dos.

Para proceder a estos análisis estadísticos no paramétricos, hemos utilizado los programas estadísticos que existen al respecto en el paquete general SYSTAT. Principalmente dos han sido los tipos de análisis realizados. Para las comparaciones del efecto aprendizaje de una sesión a otra se ha utilizado la prueba de Wilcoxon paramuestras relacionadas, independientemente de que la razón que agrupe a lo datos sea la edad, la experiencia visual o el tamaño del espacio. En cambio, para las comparaciones entre los grupos formados según las restantes variables independientes manipuladas o sus interacciones, se ha utilizado la prueba de Kolmogorov-Smirnoff del citado paquete de programas.

En todos los casos, el programa facilita la probabilidad de error tipo I y, en consecuencia, el nivel de significación estadística de los resultados o su inverso, el grado de confianza de las diferencias analizadas. Como es costumbre, se han considerado relevantes aquellas diferencias que se manifiestan a un nivel de confianza del 95% del los casos posibles.

El Análisis Multidimensional:

Como ya dijimos el MDS se puede utilizar para escalar y dimensionar diferentes variables o datos de un mismo sujeto en una configuración n-dimensional. En el caso concreto de nuestro trabajo, se usó este análisis para situar en un eje de coordenadas bidimensionales cada uno de los elementos de una ruta. Por cada elemento de la ruta los sujetos estimaban sus distancias respecto a los demás. Desde los últimos años para acá

se han ido perfeccionando los métodos no métricos en la estadística en general y en el análisis multidimensional en particular. Este hecho ha posibilitado el desarrollo de esta parte de nuestro trabajo, ya que hemos podido utilizar una estimación no métrica de las distancias, que facilita la contestación a los niños más pequeños.

Los distintos tipos de MDS existentes, se pueden diferenciar según tres criterios:

Según la información de los datos: el modelo de MDS básico genera una configuración de los mismos, basandose puramente en la información ordinal de los propios datos de cada sujeto. Pero en contraposición a este análisis interno, existe la posibilidad de realizar otro análisis externo en donde se intenta conocer el grado de ajuste de los datos de cada sujeto a una matriz de resultados externa, conocida y prefijada de antemano.

También se suele tener en cuenta para clasificar los diferentes MDS según la forma de los datos. Estos conformarán una matriz cuadrada o rectangular. Algunas veces se distinguen los MDS según el número de vías. Los análisis de dos vías no proporcionan nada más que la configuración de los objetos, mientras que los análisis de tres vías permiten sistematizar las diferencias en los juicios de los sujetos en cada uno de los pares de estímulos.

Por último, se suelen diferenciar los MDS según la función implicada en el modelo. Históricamente los MDS se crearon para tratar la información que proporcionaba una serie de datos métricos, asumiendo que similitudes y disimilitudes constituían alguna función lineal del modelo de distancias. Pero el uso actual de medidas ordinales, ha llevado a que se use una función monótona. Aunque estos programas no métricos faciliten

la elección de la dimensionalidad de las variables, como era de esperar, tienen una mayor tendencia a acumular errores o soluciones degeneradas.

Dado el tipo de datos que proporcionan las estimaciones de distancias que establecían nuestros sujetos, el MDS que debíamos de utilizar tenía que caracterizarse por ser: interno, ya que analiza sólo las posiciones y distancias de todos los elementos de la ruta para cada sujeto; la matriz de los datos es cuadrada y de dos vías, al tratar sólo cada vez un par de elementos estimados; y no métrico, ya que nuestros datos eran ordinales.

De entre todos los programas de MDS que proporciona el paquete estadístico MDS (X) de la Universidad de Edimburgo y precisamente porque nuestros datos estaban organizado en triadas, escogimos el programa TRISOSCAL (Triadics Similarities Ordinal Scaling). Este programa proporciona el análisis interno de un conjunto de medidas de disimilaridad organizadas en triadas y según un modelo de distancias Minkowski, usando la transformación monotónica de los datos. El TRISOSCAL es una versión revisada del programa desarrollado por M.J. Prentice de la misma Universidad de Edimburgo, el cual se basó en una generalización del programa de E.E. Roskam, MINITRI.

De todos los resultados que suministra el programa TRISOSCAL, utilizabamos la matriz final de distancias de los elementos en las dos dimensiones espaciales estipuladas y la representación en el eje de coordenadas cartesianas de tales distancias y posiciones. Precisamente esa disposición o representación gráfica nos servía para dibujar encima de ella los diferentes puntos de referencia de manera que obteníamos así una representación gráfica similar a que teníamos en la maqueta.

CAPITULO IX:

ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Para evitar que la exposición de resultados se convierta en un rosario interminable de datos que confundan y agoten al lector, intentaremos ordenar de una manera sistemática los resultados que hemos generado, quizás en número excesivo. El criterio general consistirá en agrupar los datos de cada tipo de espacio estudiado, empezando por el más pequeño, a continuación expondríamos los resultados referidos al espacio más grande, más tarde analizaremos las semejanzas y diferencias en representación y movilidad entre ambos espacios, para terminar con el estudio de las relaciones de cada procedimiento de externalización y de movilidad utilizados.

Por lo que se refiere a la estructuración de los datos dentro de cada tipo de espacio estudiado, seguiremos el siguiente procedimiento: Primero agruparemos los datos de acuerdo con cada técnica o procedimiento de análisis de la representación y después mencionaremos las distintas medidas de la movilidad en el recorrido. Dentro de cada uno de ellos distinguiremos la incidencia de los factores o variables independientes analizadas. Aunque pequesmos de tediosos, creemos que, en rigor, debemos de presentar en cada momento las diferentes hipótesis que se pretenden contrastar.

IX.1.- RESULTADOS REFERIDOS AL ESPACIO PEQUEÑO.

IX.1.1.- MEDIDAS DE LA REPRESENTACION ESPACIAL: MAQUETAS.

IX.I.1.1.-Influencia del Aprendizaje entre Sesiones:

a) *Hipòtesis.*

1.- Existiràn diferencias en el conocimiento y representación espacial entre la primera sesión de aprendizaje y la última, que se verá reflejado en un aumento o mejora en la representación del entorno y en el éxito o ajuste de la movilidad en la ruta.

1.1.- Las representaciones obtenidas del espacio cuando este es desconocido serán más primitivas que aquellas que se producen cuando el espacio ya sea familiar para el sujeto, tanto en los resultados obtenidos con las maquetas como con las estimaciones de distancias.

1.3.- Dicho aprendizaje si se encuentra determinado por el desarrollo del sujeto, se restringirá a una ganancia en el nivel de desarrollo, al final de las sesiones, de un subestadio, constituyendo esta ganancia la zona de desarrollo próximo del sujeto. Consecuentemente, no existirá una igualación de los resultados entre los distintos grupos de edad cuando sea más familiar el ambiente, es decir en la última sesión.

1.4.- No se manifestarán diferencias según la experiencia visual en virtud del grado de aprendizaje que ocurra al final de las sesiones.

1.4.1.- Esta usencia de diferencias estará determinada por tratase de un espacio a recorrer estructuralmente sencillo.

1.4.2.- Los ciegos de nacimiento obtendrán el mismo tipo de resultados que los que han tenido cierta experiencia visual, pero en un principio los efectos del aprendizaje serán más lentos que para los ciegos tardíos.

b) *Resultados* (Ver tablas de la IX.1 a la IX.I.6 y figuras de la IX.1 a la IX.4 y IX.I).

Se puede afirmar que a través del uso de esta técnica de objetivación los sujetos aprendieron y realizaron una representación más ajustada conforme avanzaba su conocimiento de unas sesiones a otras, tal y como defendían las hipótesis 1 y 1.1.. El nivel medio de ganacia entre la primera sesión y la última significò aproximadamente el paso de un subestadio al inmediatamente posterior. Por lo tanto, también se confirma la hipótesis 1.3, el aprendizaje que se da està limitado por el desarrollo del niño.

Esta ganacia ha ocurrido tanto globalmente, considerando todos los sujetos a la vez, como atendiendo a los diferentes grupos de edad estipulados. Como mantenía la misma hipótesis 1.3., el que se conozca mejor el espacio al final de las sesiones de aprendizaje no ha significado que los datos de un grupo de edad sean semejantes a los niños de otros años. Los mismos resultados, para cada grupo de edad, se han encontrado en el grupo de ciegos de nacimiento y de ciegos tardíos. Por lo tanto, se comprueba al respecto la hipótesis 1.4., pero, en cambio, no ocurre lo mismo con la subhipótesis 1.4.2., en la primera sesión los ciegos de nacimiento tampoco obtuvieron resultados distintos o inferiores a sus compañeros ciegos tardíos. Para terminar con este factor, tenemos que señalar que todos estos resultados han ocurrido de forma similar para los dos tipos de análisis propuestos de la maqueta, ya sea por análisis de conglomerados, ya sea atendiendo a los sistemas de referencia.

IX.I.1.2.- Efecto del Desarrollo:

a) *Hipòtesis.*

2.- Existiràn diferencias en los resultados entre los sujetos de los distintos niveles de edad estipulados tanto en pruebas de representación espacial como en las medidas de desplazamiento por la ruta.

2.1.- Estas diferencias seràn más claras entre los niños de los grupos de edad I y II, respecto al III y IV.

2.2.- Por tanto los sujetos de los dos grupos más mayores mostraràn una organización y estructuración mejor de las representaciones obtenidas tanto por medio de la construcción de maquetas como por la estimación de distancias.

2.4.- Como es posible que los sujetos más mayores en las últimas sesiones de entranamiento puedan alcanzar un conocimiento coordinado y configuracional del espacio propuesto, existe la posibilidad de que haya diferencias a favor de los ciegos tardíos en el ajuste en la representación y en el desplazamiento.

b) *Resultados* (Ver tablas IX.1 y IX.6; figuras IX.1 y IX.3 y IX.I).

En los dos análisis de las maquetas realizados, se ha puesto de manifiesto una diferencia significativa entre los distintos grupos de edad, centrada en los niveles I y II en relación con el nivel III y IV. Las diferencias entre el nivel III y el IV, no están tan claras, son estadísticamente significativas sólo si analizamos los conglomerados según las indicaciones de Hart y sólo para la primera sesión ya que en la última estas diferencias se hacen menos evidentes. Además debemos de destacar que todas estas diferencias han existido en el mismo

sentido tanto en la primera sesión como en la última. Todo ello defiende los postulados de las hipótesis 2, 2.1 y 2.2, el desarrollo de la representación de un espacio pequeño va evolucionando con la edad, aparecen claras diferencias entre los niños de 8 a 11 años frente a los de 13-18. De las gráficas se podría deducir un desarrollo continuo sin que destaquen en sobremanera estos dos grupos, pero como se observa en los análisis estadísticos (ver tablas IX.3 y IX.6) sí existe dicha diferenciación, estadísticamente significativa.

En cambio, no han aparecido ningún tipo de diferencias para el mismo nivel de edad cuando se comparan las realizaciones de los ciegos tardíos y los de nacimiento, ni en la primera ni en la última sesión. Por tanto, en este caso tampoco se comprueba la hipótesis 2.4., sobre la posible influencia de la experiencia visual en el desarrollo y en el aprendizaje.

IX.1.1.3.- Influencia de la Experiencia Visual:

a) Hipótesis

3.1- Dado que el espacio a aprender está formado por una ruta secuencial y de estructura sencilla, cabe esperar que no se manifestarán diferencias entre ciegos de nacimiento y tardíos en ninguna de las dos pruebas de representación, maquetas y estimaciones de distancias.

b) *Resultados* (Ver tabla IX.3 y IX.4; figura IX.2 y IX.4)

No ha habido diferencias según el grado de experiencia visual en casi ninguno de los casos analizados de manera general. Dado que el número de sujetos si tenemos en cuenta a la vez los

distintos niveles de edad y la experiencia visual, es muy pequeño, de 3 sujetos por cada grupo, pensamos que sería más conveniente conseguir un número mayor de sujetos para cada modalidad de la variable "experiencia visual". En los resultados del apartado anterior, se había manifestado una división por edades en dos grandes grupos, el primero formado por los niños del nivel I y II y el segundo por los de los dos últimos niveles. Decidimos aprovechar esta misma división y agrupar los datos de los cuatro niveles en dos nuevos.

Los resultados muestran que no han aparecido diferencias entre los sujetos con y sin experiencia visual. Tan sólo se ha manifestado una tendencia a establecerse diferencias entre los grupos de ciegos tardíos y congénitos en la primera sesión del experimento cuando lo hemos analizado según los conglomerados, siendo tal diferencia a favor de una representación más ajustada en los niños con alguna experiencia visual. Resultado que puede ir en la línea de la hipótesis 2.4, cuando los sujetos ciegos congénitos realizan la tarea en un espacio desconocido parece que su desarrollo es más lento que sus compañeros con alguna experiencia visual, que realizan algo peor la tarea. Esta explicación, de todas formas, sigue sin tener la relevancia empírica necesaria, probablemente con una muestra más amplia y controlando perfectamente el grado de experiencia visual se pudieran encontrar alguna diferencia según se haya tenido o no cierto recuerdo visual. Pero mientras tanto, no tenemos razones para rechazar la hipótesis 3.1.

TABLA IX.1: RESUMEN DE RESULTADOS DE LA REPRESENTACION OBTENIDA CON LA MAQUETA

	ANALISIS	SESION PRIMERA	SESION ULTIMA
NIVEL I	Sist. Ref.	Egocéntrico	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión	Relaciones de proximidad
NIVEL II	Sist. Ref.	Egocéntrico	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión-proximidad	Relaciones de proximidad
NIVEL III	Sist. Ref.	Fijo	Transición al coordinado
	Conglomerados	Relaciones de proximidad	Ordenación espacial euclidiana imperfecta
NIVEL IV	Sist. Ref.	Transición al coordinado	Coordinado
		Ordenación espacial euclidiana imperfecta.	Relaciones posicionales-configuracionales

IX.1.3.- MEDIDAS DE LA REPRESENTACION ESPACIAL: ESTIMACIONES DE DISTANCIAS:

Hay que recordar antes de exponer los resultados de esta técnica, el modo de análisis que hemos seguido con los datos proporcionados por el MDS que se hacía con cada una de las estimaciones de distancias de los sujetos. En la gráfica de coordenadas euclidianas que proporciona este procedimiento multivarado, quedan representados por un vector o par de coordenadas, cada uno de los puntos de referencia tal y como el sujeto ha estimado que se encuentra (vid. Lockman, Rieser y Pick, 1981; Huertas y Ochaíta, 1988 y sobre todo los ejemplo expuestos en el capítulo anterior). Calcando encima de cada punto el elemento del recorrido que significa se obtiene así una

representación cartográfica análoga a la que se consigue en la maqueta. Por tanto, se puede trabajar con el MDS como si de la representación de una maqueta se tratase.

IX.1.2.1.-Influencia del Aprendizaje Entre Sesiones:

a) *Hipòtesis*

Idem. que para las maquetas.

b) *Resultados* (Ver tablas de la IX.7 a IX.12 y figuras IX.5 y IX.8).

Al igual que ocurrió con las maquetas se ha demostrado un cierto nivel de aprendizaje y de evolución de la representación espacial entre sesiones. El grado medio de ganancia entre la primera y la última sesión fue también del paso a un subestadio superior. Se demuestra entonces los supuestos mantenidos en las hipótesis 1.1 y 1.3. Hay que destacar, no obstante, que con esta técnica no se apreciaron diferencias claras en cuanto a un incremento en el aprendizaje de una sesión a otra en el grupo de edad más pequeño, ni en el superior. Todos estos datos son similares en los dos métodos de análisis sometidos a la representación gráfica del MDS, sistemas de referencia y análisis de conglomerados. La explicación probablemente se encuentre, por lo que se refiere al primer nivel de edad, en la dificultad o en el cansancio que para algunos niños de 8 a 9 años significaba el hacer 35 comparaciones triádicas a la vez, prestando la atención suficiente. En cambio si vemos los resultados del cuarto nivel, si parece que se muestra una tendencia a aprender, aunque el nivel de estructuración de la representación del que parten en la primera

sesión sea tan alto, en relación con el techo de máxima realización posible, que quizá está mínima ganacia no se pueda diferenciar estadísticamente.

En donde sí hay resultados más claros es en lo que se refiere a lo que postulan el grupo de hipótesis 1.4.. No aparecen en ningún caso (ni en las interacciones con otros factores que sean relevantes para nuestro estudio) diferencias determinadas por el grado de experiencia visual que tuviesen los sujetos.

IX.1.2.2.- Efecto Del Desarrollo:

a) Hipótesis

Idem que apartado IX.1.1.2.

b) Resultados (Ver tablas IX.7 y IX.12, figuras IX.5 y IX.7)

Cuando se han analizado los sistemas de referencia de la estimación de distancias se han encontrado tanto en la primera sesión como en la última, diferencias entre los grupos I y II y los dos grupos de edad restantes. No era nada clara la diferencia entre los dos primeros grupos de edad e inexistente entre el tercer nivel y el último. Esta distribución de diferencias según edad tanto en la primera como en la última sesión, es muy parecida también si lo analizámos según los conglomerados de Hart. En este caso, son significativas las diferencias entre los dos niveles de edad primeros y el de los alumnos de FP. En cambio, no está tan clara las diferencias entre el primer nivel y el tercero, aunque sí entre el segundo y este mismo tercer nivel. De todas formas, la tendencia en un caso y en otro es la misma y

confirma bastante plenamente lo postulado sobre el desarrollo de la representación espacial en invidentes que defienden las hipótesis 2.1 y 2.2. A partir de los 13 años se produce un destacado avance en el nivel de dicha representación en comparación con las edades más pequeñas, además este avance es independiente de un conocimiento mayor o menor que se tenga con el entorno.

En cambio, por lo que se refiere a la influencia de la experiencia visual en el desarrollo, no se comprueba la hipótesis 2.4., no parece que en las últimas edades estudiadas se produzca un mejor resultado para los ciegos tardíos en relación con los ciegos de nacimiento en virtud de una supuesta mayor capacidad de los primeros para coordinar los elementos del espacio.

IX.1.2.3.-Influencia de la Experiencia Visual:

a) Hipótesis

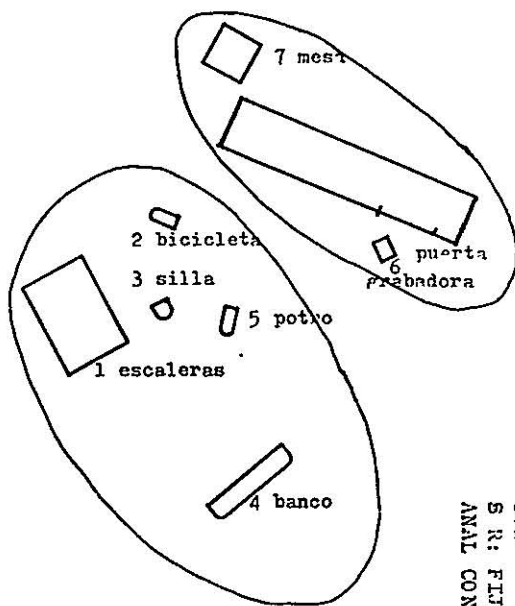
Idem. que apartado IX.1.1.3.

b) Resultados (Ver tablas IX.8 y IX.11, figuras IX.6 y IX.8)

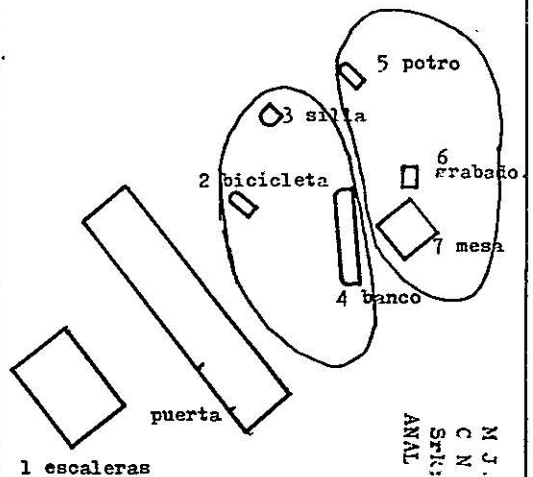
De la misma manera que acababamos de señalar en el apartado anterior, no ha habido diferencias según el grado de experiencia visual en ninguno de los casos analizados, ni de manera general, ni por sesiones de aprendizaje, ni atendiendo a los dos grupos de edad, agrupados para este análisis concreto. Por lo tanto, tal y como se afirma en la hipótesis 3.1, en una estructura secuencial y de rutas como es la de este trabajo no suelen aparecer diferencias dependiendo de si se tiene o no algún conocimiento visual del espacio.

TABLA IX.II: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA REPRESENTACION SEGUN LA ESTIMACION DE DISTANCIAS-MDS.

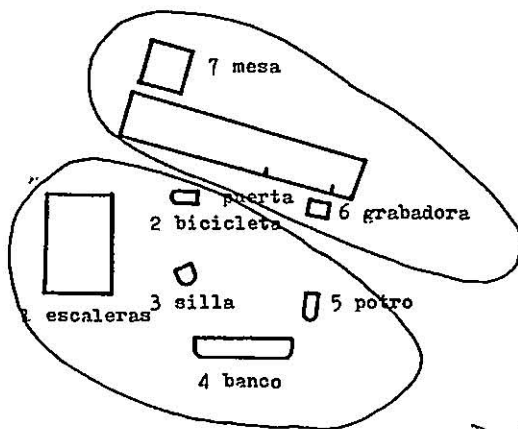
	ANALISIS	SESION PRIMERA	SESION ULTIMA
NIVEL I	Sist. Ref.	Egocéntrico-Transición al fijo.	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión-proximidad	Relaciones de proximidad
NIVEL II	Sist. Ref.	Transición al fijo	Fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión-proximidad	Relaciones de proximidad
NIVEL III	Sist. Ref.	Fijo	Transición al coordinado.
	Conglomerados	Relaciones de proximidad	Ordenación espacial euclidiana imperfecta
NIVEL IV	Sist. Ref.	Transición al coordinado-coordinado	Coordinado
	Conglomerados	Ordenación espacial euclidiana imperfecta.	Relaciones posicionales-configuracionales



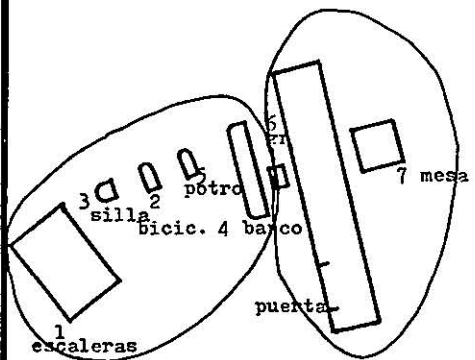
N. J. 1 14(7) años
C. N.
S. R.: FLEJO
ANAL CONG: 7, 5



N. J. 1 9(1) años
C. N.
S. R.: ECOCENTRICO
ANAL CONG: 4



N. J. 4
S. R.: TRANS-PTIC
COORDINADO
ANAL CONG: 17



N. J. 4
S. R.: TRANS-PTIC
ANAL CONG: 53

ESPACIO PEQUERO: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

Tabla IX.1.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	1.2	2.5
II	1.5	2.5
III	3.5	4.2
IV	4.2	5

Tabla IX.2.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	1.025	2.25	1.75	2.75
II	4.00	4.5	3.5	4.50

Tabla IX.3.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.008	0.043	0.068	0.043	0.005	0.005	0.0001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	1.000				II	0.985			
III	0.005	0.005			III	0.066	0.004		
IV	0.005	0.005	0.66		IV	0.000	0.000	0.066	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	1.000				ICT		0.906		
IICN	0.008	0.008			IICN		0.008	0.188	
IICT	0.008	0.008	0.906		IICT		0.008	0.188	1.000
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.84				CT	0.84			

FIGURA IX.1
ESPACIO PEQUEÑO
MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

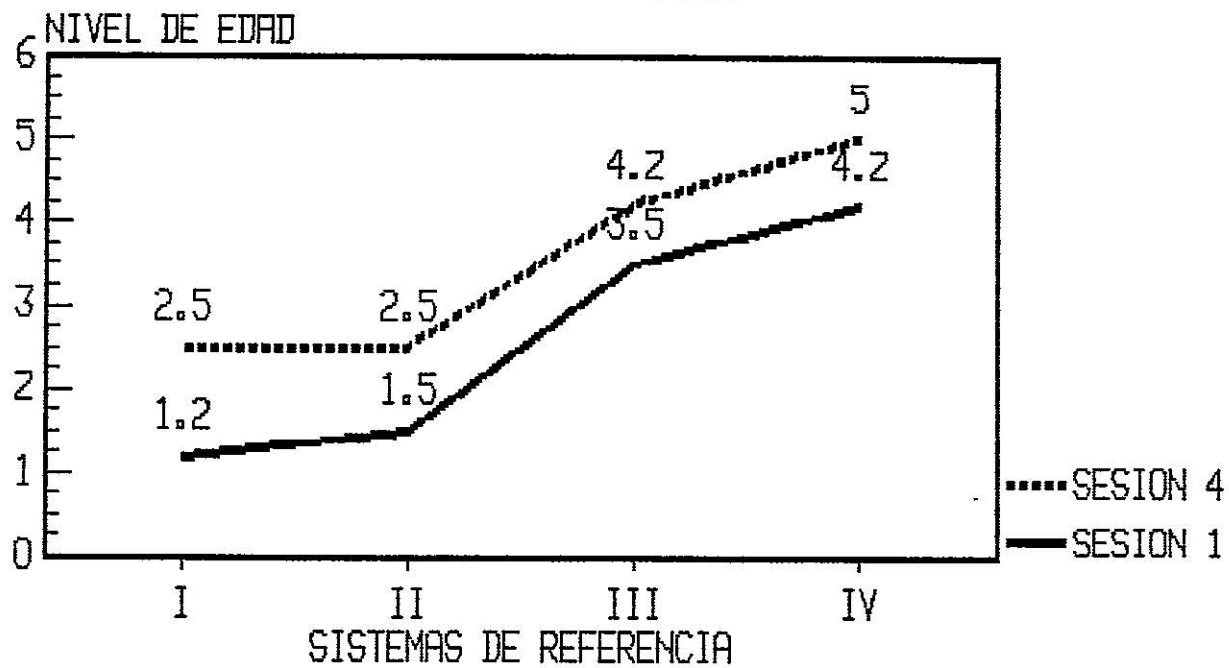
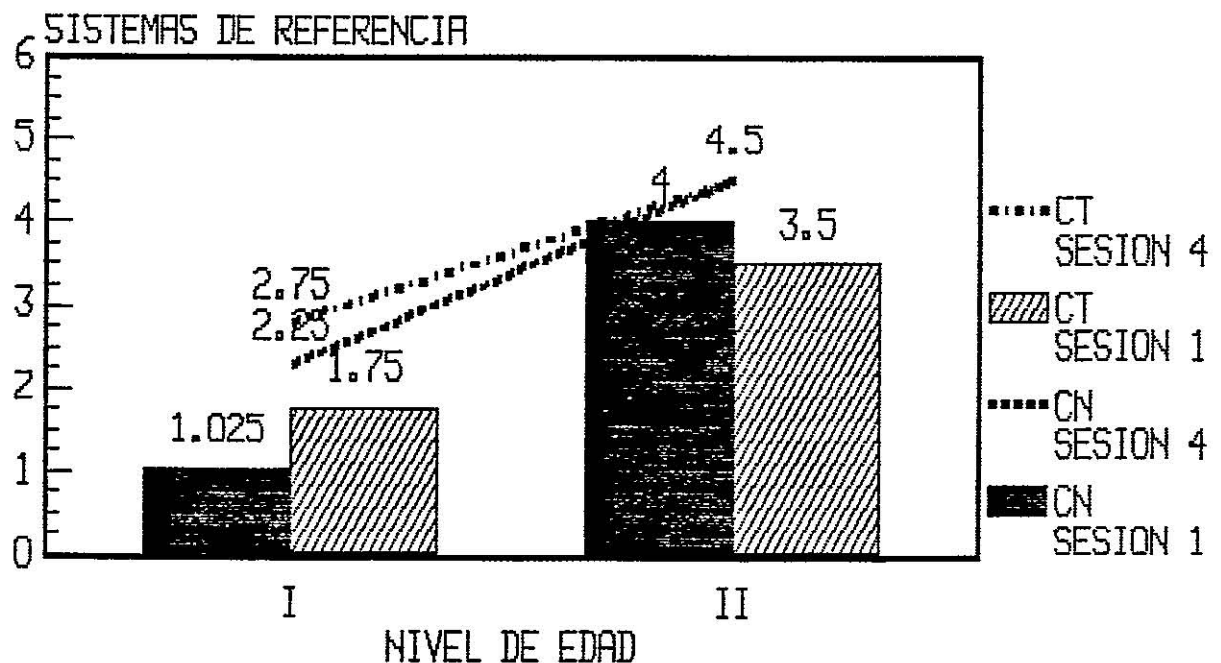


FIGURA IX.2
ESPACIO PEQUEÑO: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO PEQUEÑO MAQUETAS
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.4.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	3.4	7.5
II	8.3	11.2
III	12.9	18.2
IV	18.0	24.1

Tabla IX.5.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	5.5	8.725	5.687	10.000
II	17.125	22.15	10.5	20.25

Tabla IX.6.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.028	0.068	0.043	0.028	0.005	0.002	0.0001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.188			
III	0.188	0.188			III	0.188	0.188		
IV	0.008	0.008	0.008		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.008				ICT	0.906			
IICN	0.008	0.008			IICN	0.008	0.008		
IICT	0.188	0.008	0.188		IICT	0.188	0.188	0.906	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.023				CT	0.613			

FIGURA IX.3
ESPACIO PEQUEÑO: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

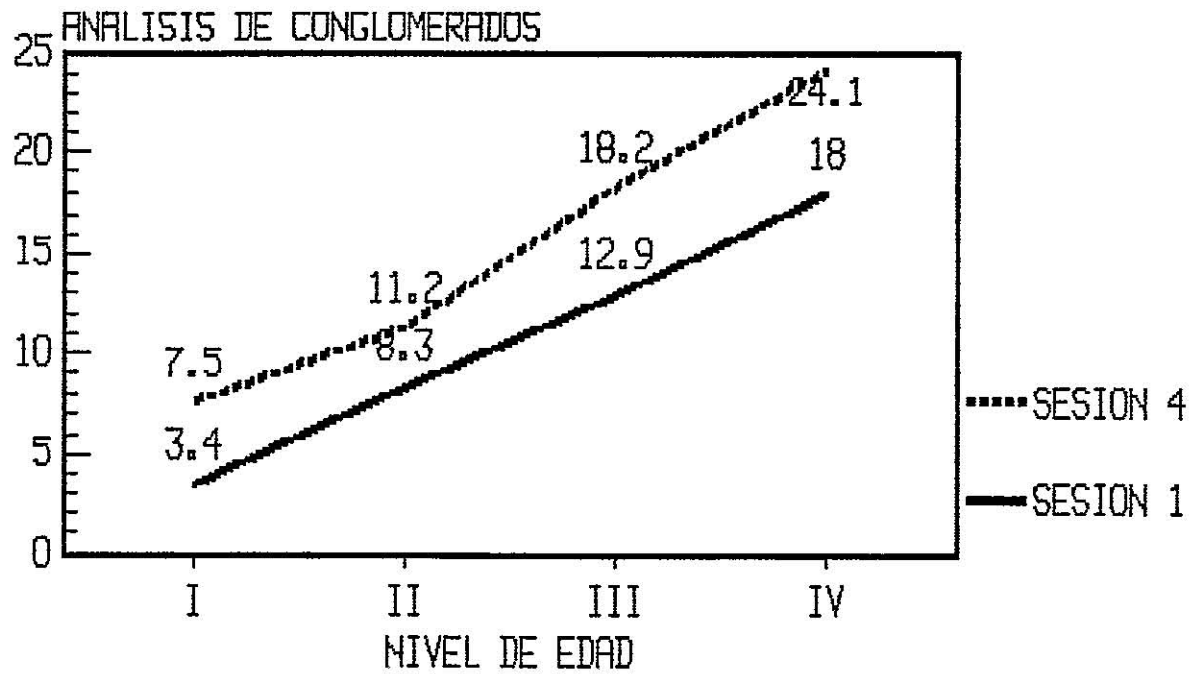
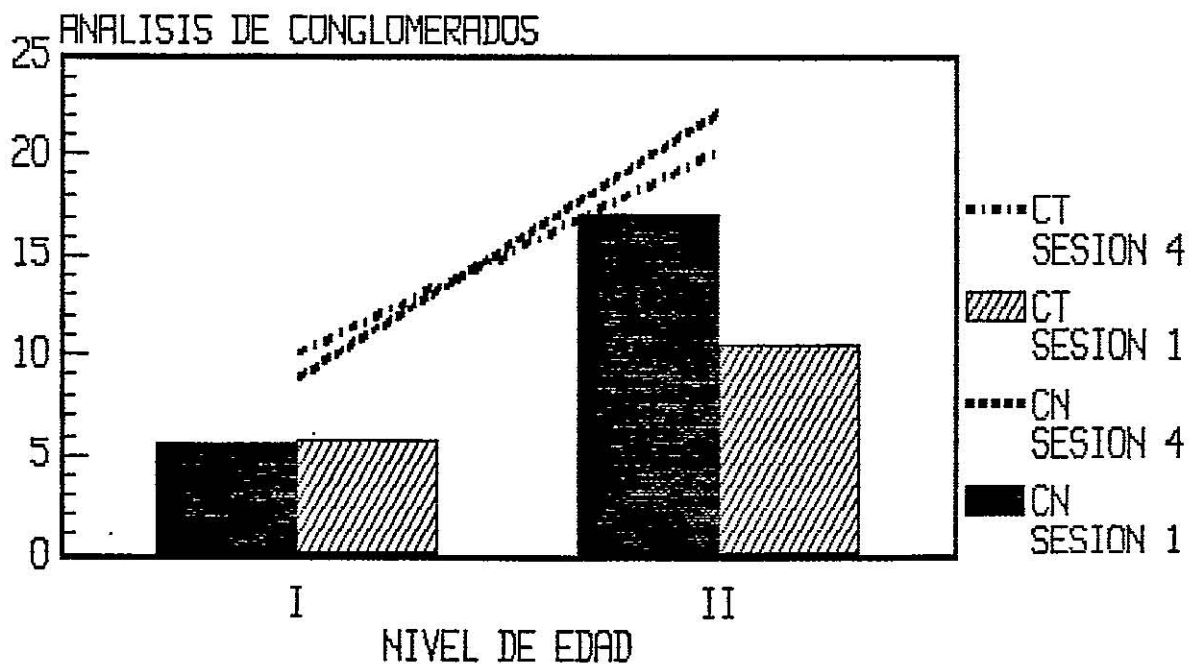


FIGURA IX.4
ESPACIO PEQUEÑO: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIAS-MDS
SISTEMAS DE REFERENCIA

Tabla IX.7.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	1.7	2.3
II	2.2	3.2
III	3.2	4.5
IV	3.5	4.8

Tabla IX.8.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	1.5	2.25	1.5	2.25
II	3.75	4.5	2.5	4.75

Tabla IX.9.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (Wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.18	0.028	0.028	0.109	0.018	0.005	0.0001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.423				II	0.066			
III	0.066	0.423			III	0.000	0.004		
IV	0.000	0.004	0.423		IV	0.000	0.004	0.423	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	1.000				ICT	0.906			
IICN	0.008	0.008			IICN	0.008	0.008		
IICT	0.188	0.188	0.188		IICT	0.008	0.008	0.906	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.74				CT	0.84			

FIGURA IX.5
ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIA
SISTEMAS DE REFERENCIA

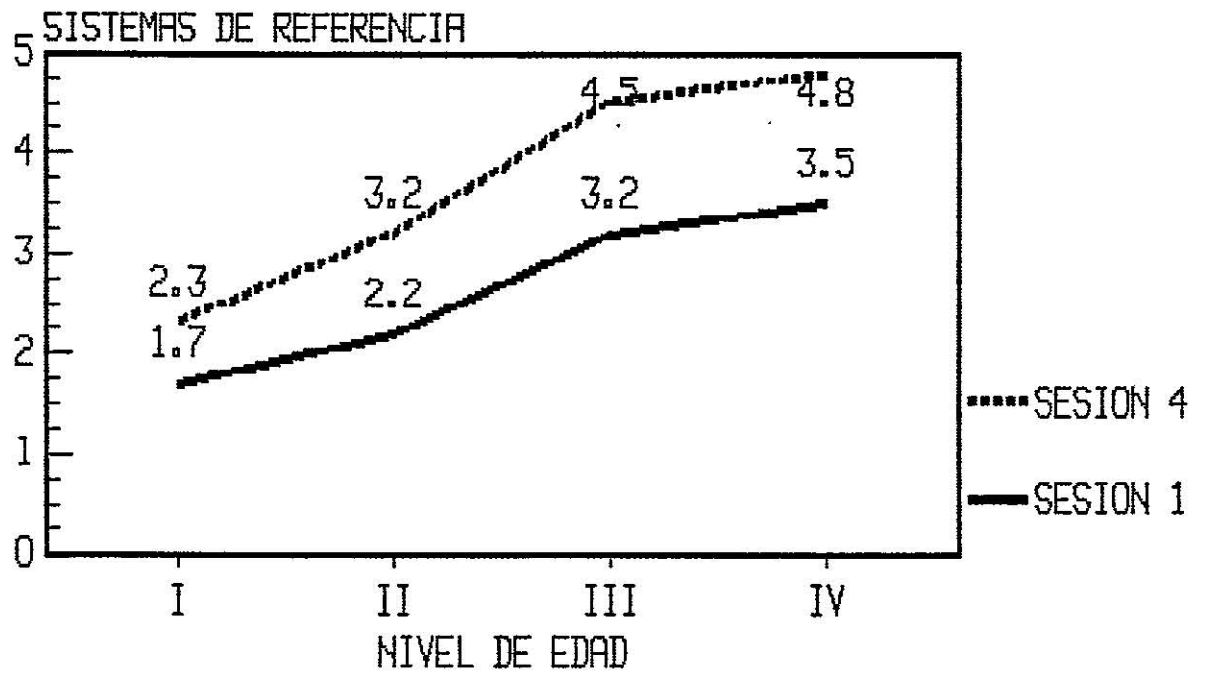
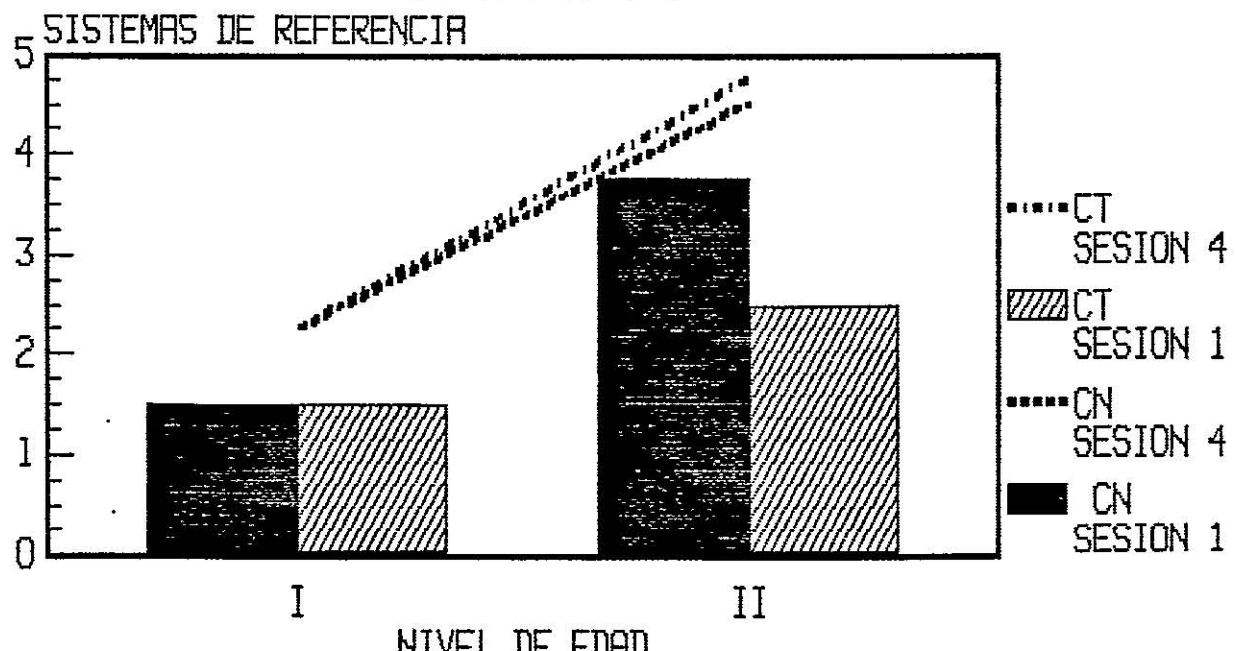


FIGURA IX.6
ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIA
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.10.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	6.1	9.5
II	5.1	7.1
III	12.4	17.9
IV	19.8	22.5

Tabla IX.11.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	7.31	12.25	3.967	4.375
II	17.60	20.375	14.625	20.125

Tabla IX.12.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.225	0.068	0.043	0.109	0.013	0.011	0.0001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.906			
III	0.188	0.008			III	0.188	0.008		
IV	0.008	0.008	0.008		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.188				ICT	0.008			
IICN	0.188	0.008			IICN	0.188	0.008		
IICT	0.188	0.008	0.188		IICT	0.188	0.008	0.906	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.613				CT	0.063			

FIGURA IX.7
ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIA
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

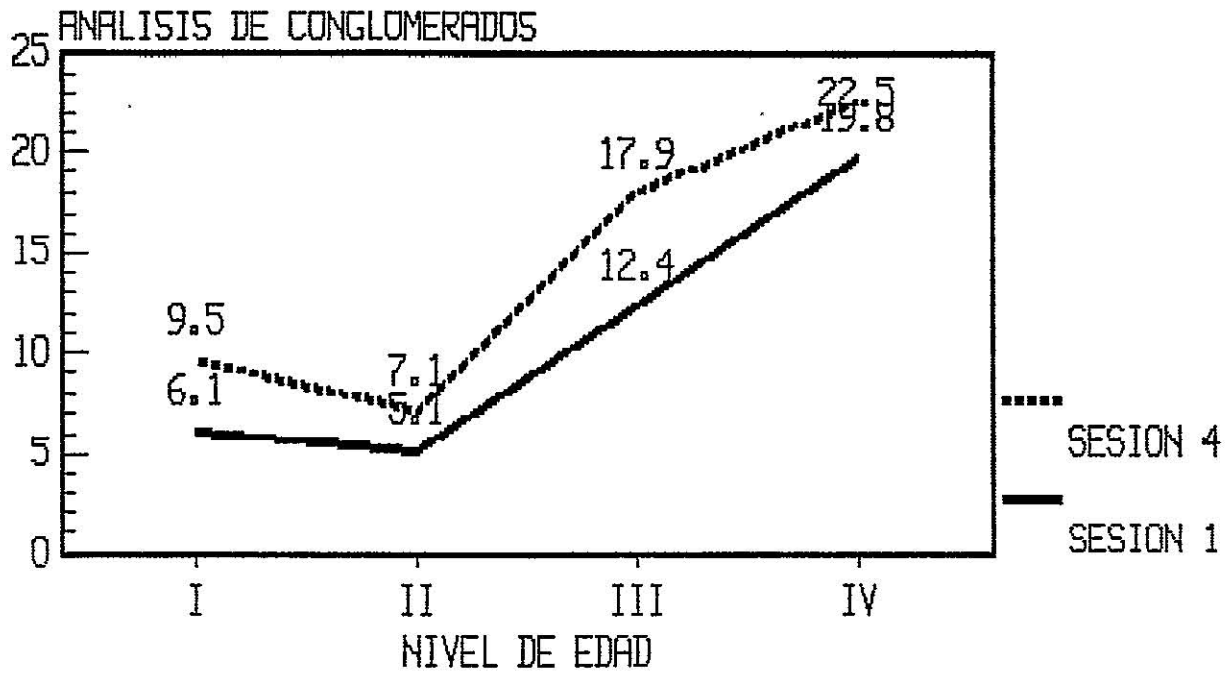
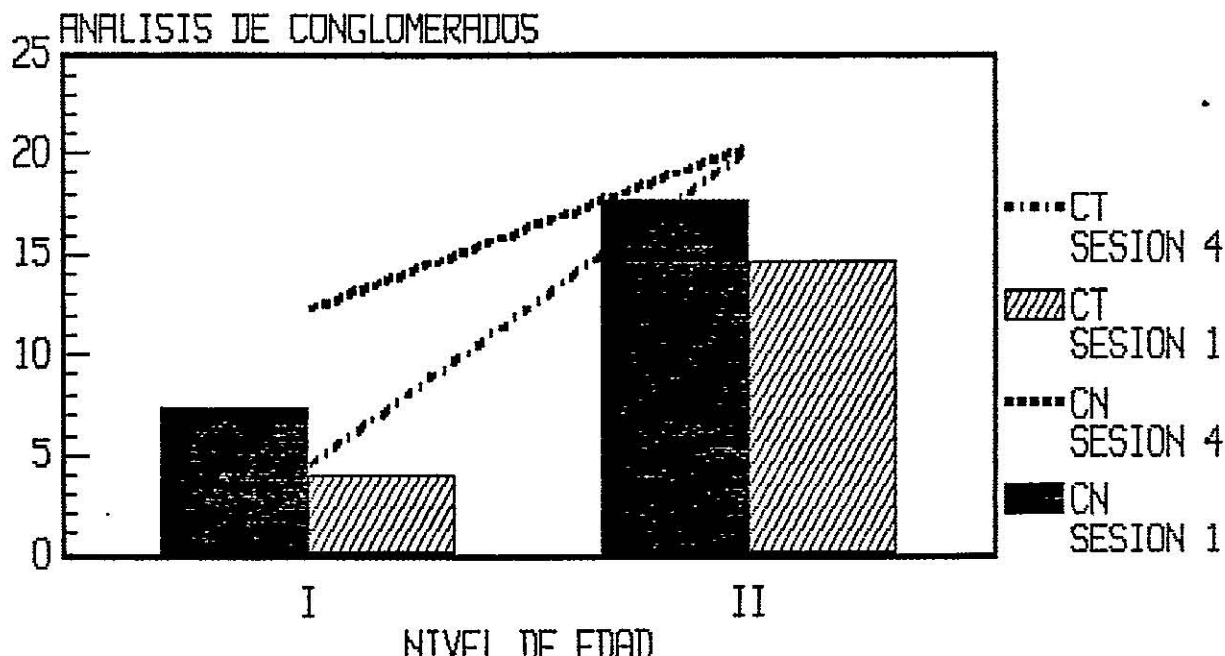


FIGURA IX.8
ESPACIO PEQUEÑO: ESTIMACION DE DISTANCIA
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



IX.1.3- MEDIDAS DE CONOCIMIENTO Y MOVILIDAD EN LA RUTA

Como ya dijimos al explicar el procedimiento general de la investigación, utilizamos cuatro tipos distintos de medidas para analizar el ajuste e independencia durante los desplazamientos que tuvieron que realizar nuestros sujetos. Vamos a pasar, por tanto a analizar los resultados de cada uno de ellos.

IX.1.3.1.- Número de Ayudas Recibidas:

a) *Hipótesis.*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos: Necesitarán un mayor número de ayudas.

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos: Disminuirá el número de ayudas

3.2.- En el desplazamiento por la ruta no habrá diferencias en cuanto al número de ayudas recibidas entre ciegos con y sin experiencia visual.

b) *Resultados.* (Ver tablas IX.13 a IX.1.15, figuras IX.1.9 y IX.1.10)

Hemos comentado anteriormente que cuando el sujeto se perdía o no sabía cómo llegar al punto siguiente del recorrido, nosotros le proporcionábamos una serie de ayudas, graduadas de menos a más de acuerdo a la cantidad de información que se le proporcionaba. De manera que estimamos que un número mayor de ayudas indica un conocimiento peor del espacio a recorrer.

No se puede hablar con nuestros resultados, de una

comprobación perfecta de la hipótesis 1.2, no ha habido diferencias significativas claras entre una sesión y otra en todos los casos comparados. Aunque para el primer nivel de edad, sí ha existido de forma significativa un descenso en el número de ayudas usadas, en los otros grupos de edad la tendencia es regular y recurrente.

Por lo que se refiere a la incidencia en esta medida del desarrollo, nuestros datos nos revelan que en la primera sesión el conocimiento del recorrido, medido por el número de ayudas que necesitaban, era significativamente mejor para el último nivel de edad que para el primero. El número de ayudas usadas entre el primero y el tercer nivel, aunque no es significativa, sí es notablemente mayor al número de de las ayudas requeridas por los más pequeños. Cuando los sujetos ya han pasado de tres a cuatro sesiones de aprendizaje, es decir, al final de las sesiones, se mantiene las diferencias entre los más pequeños y los más mayores, exceptuando en este caso el cuarto nivel de edad. Parece que, en general, podemos decir que se cumple lo postulado en la hipótesis 2.3. Tenemos que advertir que el cuarto nivel de edad para este tipo de espacio estaba compuesto por cuatro personas en lugar de los 6 que constituían los otros niveles de edad. En la última sesión, dos de estas cuatro personas por alguna circunstancia realizaron el movimiento por dicho espacio de una manera más desajustada y menos independiente de lo que se esperaba. Este hecho afectó solamente a los resultados de la ruta, no así a los referidos a la representación espacial. Esta explicación quizás sirva para comprender las diferencias significativas existentes entre todos los niveles de edad y este último en la sesión final, a favor curiosamente de los niños más pequeños.

No hay diferencias en el número de ayudas necesitadas entre los ciegos de nacimiento y los tardíos, todos ellos agrupados en dos grandes grupos de edad, se comprueba de nuevo la hipótesis 3.2. No obstante en la primera sesión aparecen sistemáticamente los dos grupos de ciegos con experiencia visual con resultados peores, al necesitar más ayudas que los ciegos de nacimiento. Probablemente una muestra mayor y con la posibilidad de controlar exhaustivamente todos los factores que influyen en esta variable, nos permita conocer si esta tendencia a necesitar más ayudas al principio de las sesiones los sujetos con experiencia visual, se mantiene.

IX.1.3.2.- Nivel de Ajuste en el Recorrido:

a) *Hipótesis*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

Peor será el grado de ajuste de la marcha, ocurrirán en él más incidencias.

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos:

La marcha normal, sin desajustes grandes será más común.

3.2.- La experiencia visual no influirá tampoco en un desplazamiento más correcto e independiente.

b) *Resultados* (Ver tablas IX.16 y 17, figura IX.11.)

Realmente si se observa la tabla y la gráfica correspondiente la incidencia del aprendizaje, o la ganancia en un ajuste mayor en la marcha entre sesiones no ha sido significativa. Es decir, no podemos afirmar que se haya cumplido

la hipótesis 1.2, no ha aumentado grandemente la marcha segura y sin incidencias a medida que lo hacía el conocimiento de la ruta. Pero esto no quita para que, sobre todo en los tres primeros niveles de edad, no se note una cierta mejora en el porcentaje de marcha normal en la última sesión frente a la primera. El caso que se sale de esta norma es el grupo de edad cuarto, pero ya explicamos antes el porqué de este comportamiento.

En todos los grupos de edad analizados los sujetos mostraron en una mayoría de los intervalos de observación del recorrido (mayor del 50%) una marcha normal sin desajustes, ni pérdidas, ni desvíos importantes. Si observamos la tabla de medias por grupos, esta marcha normal se va haciendo más corriente (hasta llegar a ser de aproximadamente un 70%) en los grupos más mayores. De todas formas, las diferencias entre grupos no son significativas, sobre todo en la primera sesión. Este resultado es totalmente lógico, se trataba en la primera sesión que los niños anduviesen solos por un recorrido todavía poco conocido, lo cual propicia, como es comprensible, que un individuo ciego tenga más problemas de los normales en su deambulación. Cuando el recorrido ya se conocía las medias se elevan, pero sin embargo, esta elevación se produce por igual en todos los grupos, por lo tanto, no permite, de nuevo, que aparezcan diferencias estadísticas. No podemos decir que se compruebe la hipótesis 2.3, el ajuste en la movilidad no parece claramente determinado por el desarrollo de los sujetos. Así, debemos concluir que los niños y los adolescentes ciegos muestran unas mismas competencias o habilidades en lo que se refiere a la movilidad por una ruta.

IX.1.3.3.-Duración del Recorrido:

a) *Hipòtesis.*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

No habrá una mayor duración en el tiempo que tardan los sujetos en desplazarse por la ruta en comparación con la última sesión de aprendizaje.

2.3.- El efecto del desarrollo cognitivo en el tiempo de duración del desplazamiento será inapreciable o relativo, al estar determinado por multiples factores circunstaciales y situacionales,

3.2.-No habrá diferencias apreciables ni en la duración del recorrido ni en el nivel de éxito, al tener en cuenta el grado de experiencia visual de los sujetos.

b) *Resultados.* (Ver tabla IX.18 y IX.19 figura IX.12)

La duracion del recorrido no ha mostrado diferencias entre grupos de edad en ninguna de las sesiones, salvo en el cuarto nivel de edad por las razones ya comentadas. Tampoco existe tendencia clara en los datos en un sentido o en otro, según la sesión de aprendizaje que se tratase. Parece más bien, como se formula implícitamente en las tres hipótesis mencionadas, que la duración del recorrido está determinado por otros muchos factores y no específicamente por la edad, el conocimiento del espacio y la experiencia visual. Probablemente hay que reseñar también que en las instrucciones que nosotros proporcionabamos a los niños no se hacía hincapiè en la rapidez en que se tenía que hacer el recorrido. No podía ser de otra forma, no queríamos que un apresuramiento para tardar menos en llegar a los puntos

afectase al aprendizaje y a la precisión en la marcha

IX.1.3.4.- Nivel de Éxito Alcanzado En la Última Sesión

a) *Hipótesis*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

En general, los sujetos acabaran conociéndose la ruta aceptablemente, es decir superarán el grado medio de éxito posible (4,5).

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos:

Mayor será el éxito alcanzado durante el último recorrido, medido teniendo en cuenta conjuntamente el nivel de independencia y de autonomía en el desplazamiento.

3.2.- En el desplazamiento por la ruta no habrá diferencias en el nivel de éxito, según el grado de experiencia visual de los sujetos.

b) *Resultados.* (Ver tabla IX.20 a IX.22, figura IX.13. a IX.14.)

Recordamos que cuando hablamos de éxito en el último recorrido, nos referimos al grado de aprendizaje o conocimiento del sujeto de la ruta, según unos criterios ordinales establecidos por nosotros. En general se puede decir que el último recorrido reveló un aprendizaje aceptable en todos los sujetos (todos los datos son superiores a la media de éxito estipulada: 4.5), lo cual confirma nuestra suposición 1.2. No se puede decir, no obstante, que al final los sujetos se conociesen el camino de manera que lo pudiesen recorrer solos sin ninguna

ayudas y pudiendo coordinar y relacionar los diferentes lugares que formaban la ruta. La magnitud de las medias obtenidas, no quita para que, sobre todo los chicos más mayores, fuesen capaces de hacer con cierta corrección el recorrido y la ruta de comprobación, sin apenas ayuda.

Por otro lado, la hipótesis 2.3 no se comprueba para nuestros resultados. Los datos muestran cierta similitud entre las puntuaciones obtenidas por los distintos niveles de edad, que sólo son significativas al comparar el segundo nivel con el tercero. Los resultados parecen indicar tan sólo, que la tendencia general de los datos se inclina a que éstos sean ligeramente mejores para los dos últimos grupos de edad que para los primeros.

Lo que acabamos de decir es generalizable a todos los sujetos independientemente de la experiencia visual que tengan. Los datos no han sido significativos cuando hemos tenido en cuenta el grado de conocimiento visual de los sujetos, ni de forma global, ni agrupados en dos niveles de edad, por lo que de nuevo nos debemos de mantener en lo postulado en la hipótesis 3.2. En cualquier caso, los niños ciegos tardíos del primer nivel de edad (niños de 8 a 12 años) obtuvieron una media de éxito relativamente superior que los ciegos de nacimiento. Volvemos a repetir de nuevo, que carecemos de base estadística para mantener esta afirmación, pero que las diferencias son lo suficientemente sugerentes como para propiciar un estudio posterior más amplio que permita dilucidar si existe para los sujetos más pequeños una cierta ventaja, por el hecho de tener algún recuerdo visual, a la hora de aprender y recorrerse adecuada e independientemente un camino.

ESPACIO PEQUEÑO
NUMERO DE AYUDAS DURANTE EL RECORRIDO

Tabla IX.13.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	7.5	3.5
II	6.5	5.5
III	2.0	0.25
IV	1.0	2.0

Tabla IX.14.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

	ESPACIO PEQUE-CN		ESPACIO PEQUE-CT	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
NIVEL				
I	4.00	5.5	10.0	3.5
II	0.75	1.5	2.25	0.75

Tabla IX.15.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.068	1.000	0.109	0.180			0.701

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.906			
III	0.188	0.906			III	0.008	0.188		
IV	0.008	0.188	0.906		IV	0.906	0.188	0.008	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.188				ICT	0.188			
IICN	0.188	0.008			IICN	0.188	0.906		
IICT	0.906	0.188	0.188		IICT	0.008	0.906	0.906	

FIGURA IX.9
ESPACIO PEQUEÑO
TOTAL AYUDAS DEL RECORRIDO

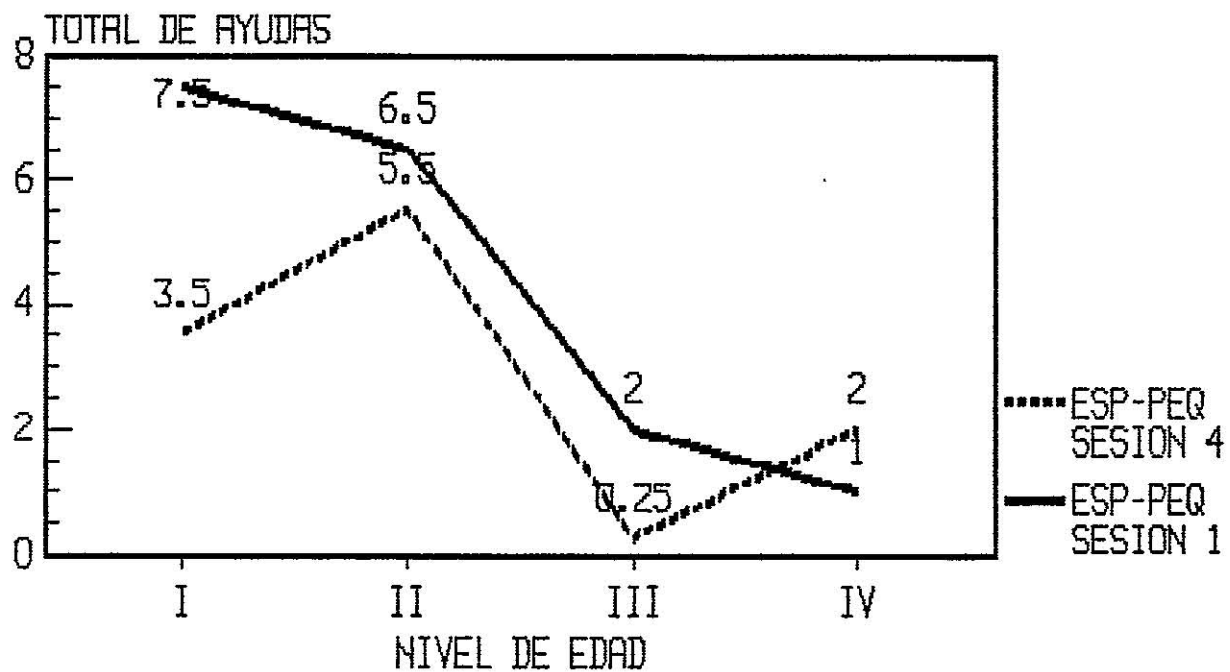
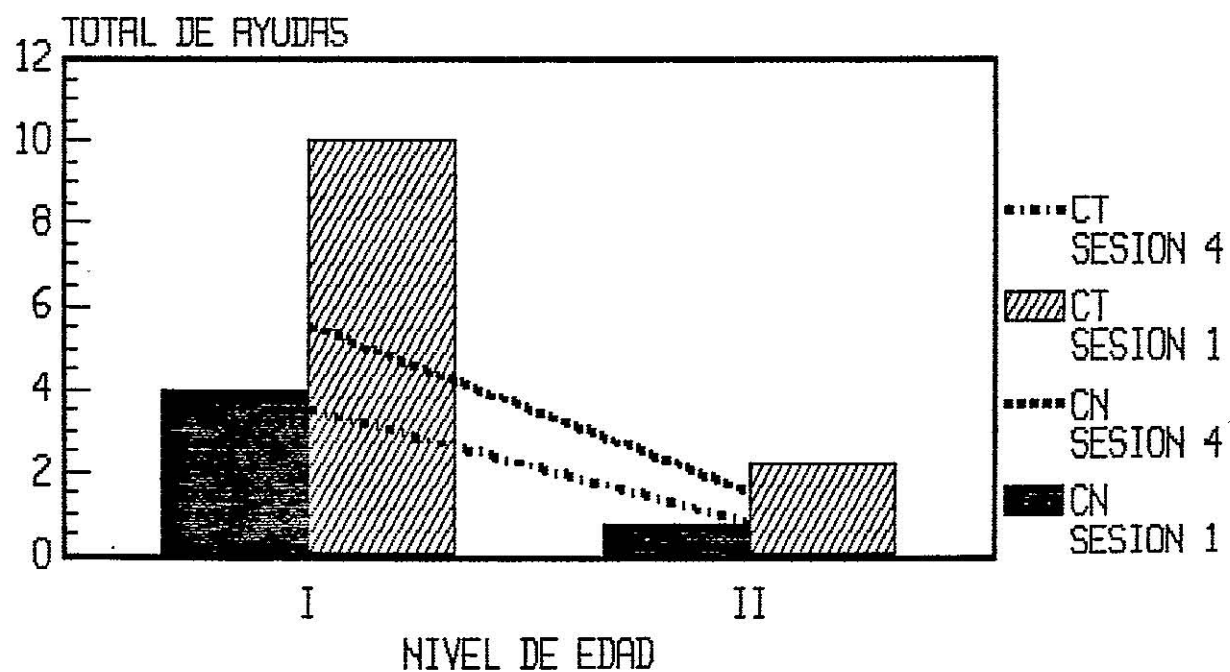


FIGURA IX.10
ESPACIO PEQUEÑO: TOTAL DE AYUDA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO PEQUEÑO
AJUSTE EN EL RECORRIDO.

Tabla IX.16.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	0.468	0.632
II	0.440	0.665
III	0.665	0.775
IV	0.620	0.472

Tabla IX.17.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.273	0.144	0.144	0.144			0.148

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	I	ULTIMA SESION		
	I	II	III	IV			II	III	IV
I					I				
II	0.906				II	0.906			
III	0.188	0.188			III	0.188	0.188		
IV	0.188	0.188	0.188		IV	0.008	0.008	0.008	

DURACION DEL RECORRIDO

Tabla IX.18.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	13.25	12.0
II	16.5	15.5
III	9.75	8.0
IV	11.25	15.0

Tabla IX.19.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	I	ULTIMA SESION		
	I	II	III	IV			II	III	IV
I					I				
II	0.906				II	0.188			
III	0.188	0.188			III	0.188	0.188		
IV	0.906	0.188	0.188		IV	0.188	0.188	0.008	

FIGURA IX.11
ESPACIO PEQUEÑO
AJUSTE DEL RECORRIDO

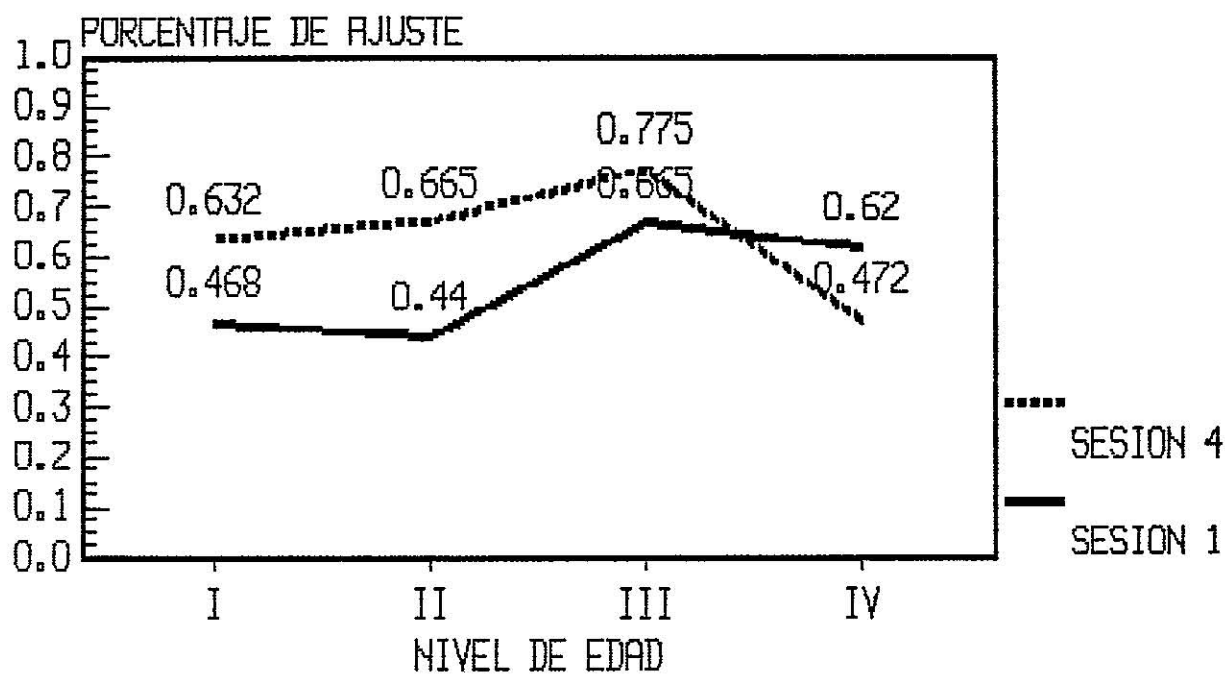
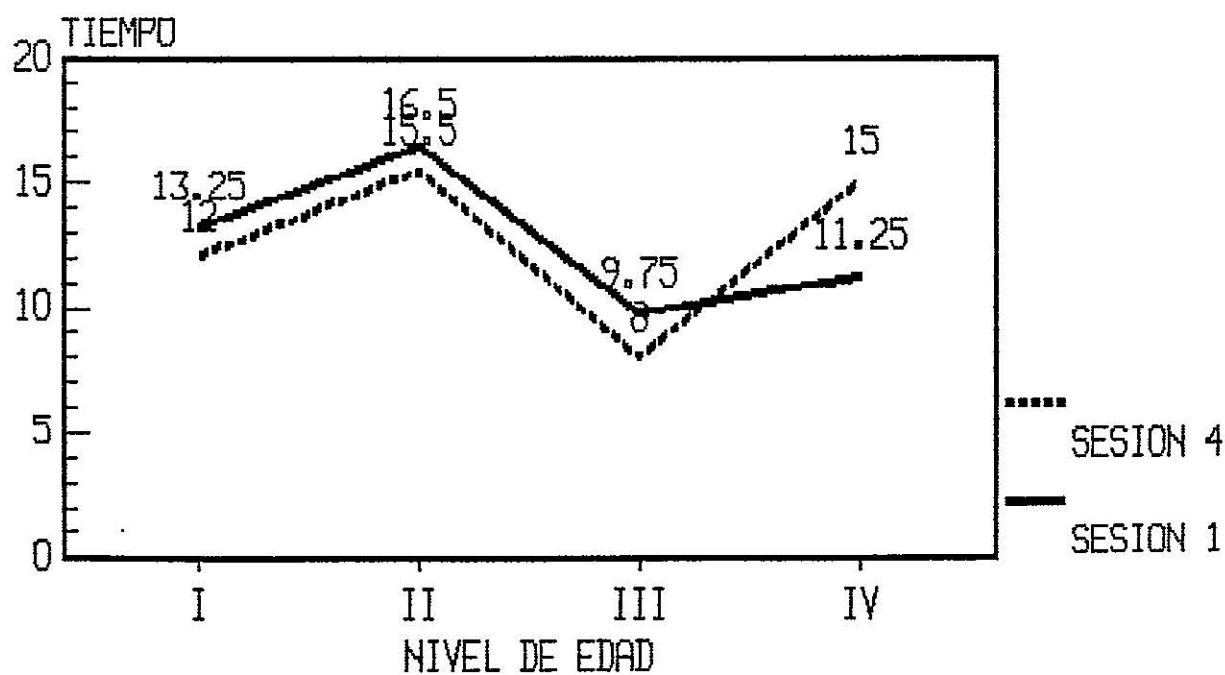


FIGURA IX.12
ESPACIO PEQUEÑO: DURACION RECORRIDO



ESPACIO PEQUEÑO
NIVEL DE EXITO EN EL ULTIMO RECORRIDO

Tabla IX.20.- Medias de resultados por niveles de edad

NIVEL	Exito
I	4.5
II	4.75
III	7.25
IV	6.0

Tabla IX.21.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

NIVEL	CN	CT
I	3.75	6.5
II	6.25	7.0

Tabla IX.22.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje					TOTAL
I	II	III	IV		
1.0	0.58	0.11	0.42	0.209	

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION			
	I	II	III	IV
I				
II	0.906			
III	0.188	0.008		
IV	0.188	0.188	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD/EXPV	1 SESION			
	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN				
ICT	0.188			
IICN	0.188	0.906		
IICT	0.008	0.906	0.188	
TOTAL	CN			
CT	0.162			

FIGURA IX.13
ESPACIO PEQUEÑO
EXITO ULTIMO RECORRIDO

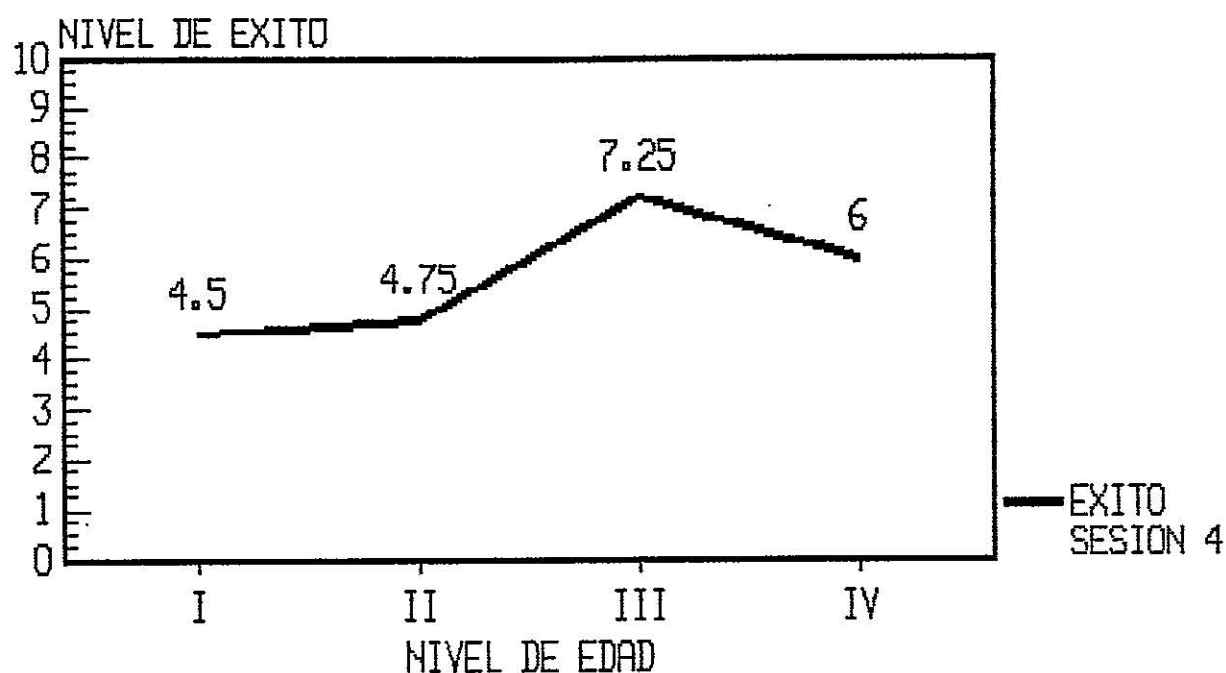
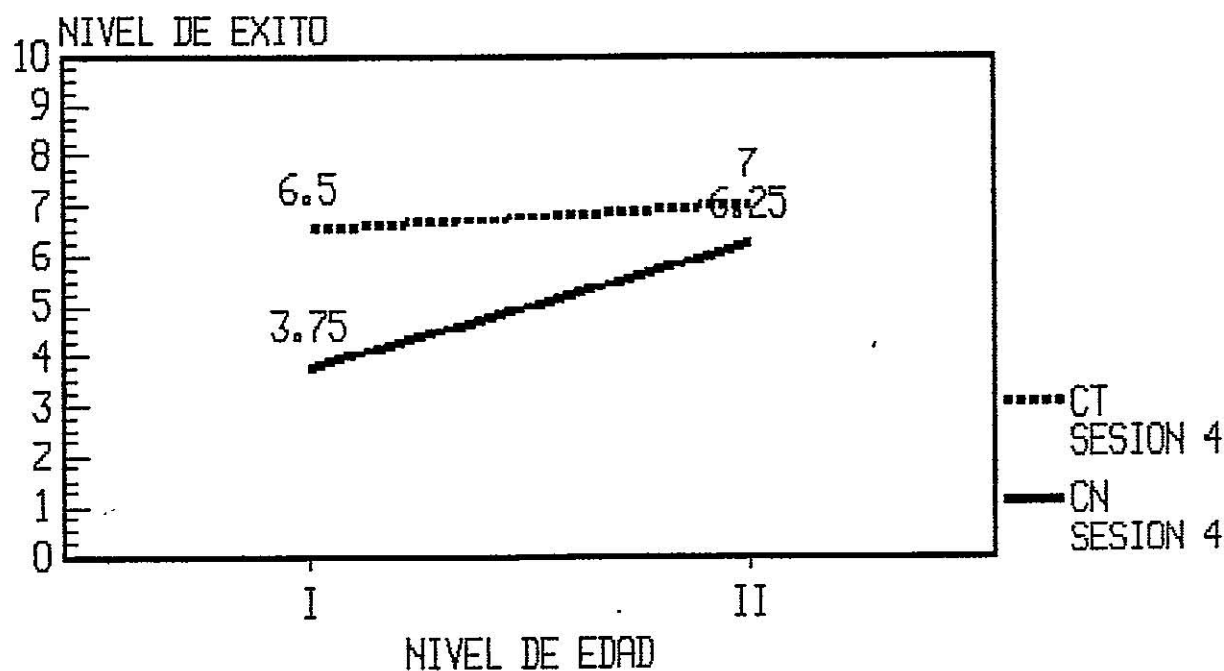


FIGURA IX.14
ESPACIO PEQUEÑO: EXITO ULTIMO RECORRIDO
EDAD-EXP VISUAL



IX.II.- REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL
Y MOVILIDAD EN UN ESPACIO GRANDE.

IX.II.1.- REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL POR
MEDIO DE MAQUETAS.-

IX.II.1.1.-Influencia del Aprendizaje Entre Sesiones:

a) *Hipòtesis.*

1.- Existiràn diferencias en el conocimiento y representaciòn espacial entre la primera sesiòn de aprendizaje y la ùltima, que se verà reflejado en un aumento o mejora en la representaciòn del entorno y en el èxito o ajuste de la movilidad en la ruta.

1.1.- Las representaciones obtenidas del espacio cuando este es desconocido seràn mäs primitivas que aquellas que se producen cuando el espacio ya sea familiar para el sujeto, tanto en los resultados obtenidos con las maquetas como con las estimaciones de distancias.

1.3.- Dicho aprendizaje si se encuentra determinado por el desarrollo del sujeto, se restringirà a una ganancia en el nivel de desarrollo, al final de las sesiones, de un subestadio, constituyendo esta ganancia la zona de desarrollo pròximo del sujeto. Consecuentemente, no existirà una igualaciòn de los resultados entre los distintos grupos de edad cuando sea mäs familiar el ambiente, es decir en al ùltima sesiòn.

1.4.- No se manifestaràn diferencias segùn la experiencia visual en virtud del grado de aprendizaje que ocurra

al final de las sesiones.

1.4.1.- Esta ausencia de diferencias estará determinada por tratarse de un espacio a recorrer estructuralmente sencillo.

1.4.2.- Los ciegos de nacimiento obtendrán el mismo tipo de resultados que los que han tenido cierta experiencia visual, pero en un principio los efectos del aprendizaje serán más lentos que para los ciegos tardíos.

b) *Resultados* (ver tablas IX.23 a IX.28, figuras, IX.15 a IX.18 y IX.II).

Si consideramos todos los datos a la vez, se manifiesta una clara tendencia a que el aprendizaje producido sea de la misma amplitud que en el espacio pequeño, es decir que significa consecuencia el salto de un subestadio en el desarrollo del conocimiento espacial. Esto mismo es cierto tanto para los ciegos de nacimiento como para los tardíos, analizados también globalmente. Se mantiene, por tanto, la hipótesis 1.1.

Pero si tenemos en cuenta los distintos grupos de edad, la claridad de este aprendizaje se diluye. Cuando analizamos las maquetas según los sistemas de referencia, el aprendizaje se manifiesta en todos los grupos menos en el primero, en donde esta tendencia, aún siendo clara, no es significativa a un nivel de confianza normal. Cuando tenemos en cuenta los conglomerados que forman los sujetos en sus maquetas las diferencias entre sesiones no son tan claras. Las puntuaciones medias son superiores para la última sesión que para la primera, pero estos datos son sólo relevantes estadísticamente para el segundo nivel de edad. Al primer nivel de edad le ocurre exactamente igual que en el análisis por sistemas de referencia, la tendencia a aprender es

clara, pero no lo suficiente como para que signifique un cambio significativo en su representación. Mientras tanto en el tercer nivel y cuarto nivel, los niños de 13 años y de alrededor de 18 años respectivamente, la ausencia de diferencias significativas se pueden explicar quizás por las malas puntuaciones obtenidas por una persona de estos grupo en relación con las de sus compañeros. Este hecho influye más cuando mayor es la amplitud y finura de la puntuaciones como es el caso precisamente de los análisis de conglomerados. Es decir, tan sólo se comprueba parcialmente la hipótesis 1.3. Pero todo esto no significa que no podamos afirmar que se ha dado cierto aprendizaje, puesto que las medias en la última sesión son sistemáticamente mayores en todos los casos. Parece que cuando el espacio es más grande la representación del recorrido se hace algo más compleja para los sujetos, sobre todo para los niños más pequeños, lo que dificulta un avance claro de la misma entre sesiones.

No obstante, se comprueba las hipótesis 1.4, tampoco han aparecido diferencias entre la amplitud del cambio en las representaciones de los ciegos congénitos y tardíos.

IX.II.1.2.-Influencia del Desarrollo:

a) Hipótesis.

2.- Existirán diferencias en los resultados entre los sujetos de los distintos niveles de edad estipulados tanto en pruebas de representación espacial como en las medidas de desplazamiento por la ruta.

2.1.- Estas diferencias serán más claras entre los niños de los grupos de edad I y II, respecto al III y IV.

2.2.- Por tanto los sujetos de los dos grupos más

mayores mostrarán una organización y estructuración mejor de las representaciones obtenidas tanto por medio de la construcción de maquetas como por la estimación de distancias.

2.4.- Como es posible que los sujetos más mayores en las últimas sesiones de entrenamiento puedan alcanzar un conocimiento coordinado y configuracional del espacio propuesto, existe la posibilidad de que haya diferencias a favor de los ciegos tardíos en el ajuste en la representación y en el desplazamiento.

b) *Resultados* (Ver tablas IX.23 a IX.28 y figuras IX.15 y IX.17, figura IX.II)

Se vuelve a manifestar la influencia de la edad en el grado de evolución de la representación espacial. Para los dos tipos de análisis realizados con las maquetas las diferencias entre grupos de edades han ocurrido entre los dos primeros y los dos más mayores, en el sentido de conseguir los niños mayores de 13 años una representación más avanzada que sus compañeros más pequeños, independientemente de la sesión de que se trate. De todas formas, hay que tener en cuenta, sobre todo en los análisis de conglomerados, que en el grupo III no siempre se han dado diferencias significativas, quizás por la gran variabilidad de la actuación de dos niños de este grupo. En definitiva, se comprueba parcial, pero suficientemente las dos hipótesis propuestas, con independencia del grado de aprendizaje o de conocimiento que se tenga de la ruta formada en la plaza, a partir de los 13 años se manifiesta una evolución clara de la representación espacial de ese entorno, manifestada ésta a través de una maqueta.

La hipótesis 2.4 no se confirma, ya que en la última sesión no se encuentran resultados mejores para los ciegos con experiencia visual frente a sus compañeros que perdieron al vista

al nacer.

IX.II.1.3.-Influencia de la Experiencia Visual:

a) *Hipòtesis*

3.1- Dado que el espacio a aprender està formado por una ruta secuencial y de estructura sencilla, cabe esperar que no se manifestaràn diferencias entre ciegos de nacimiento y tardios en ninguna de las dos pruebas de representaciòn, maquetas y estimaciones de distancias.

b) *Resultados.* (Ver tablas IX.24 y IX.27 y figuras IX.16 y IX.18)

Aquí volvemos a encontrarnos con los resultados de siempre, no aparecen diferencias significativas entre ciegos de nacimiento y tardios ni globalmente, ni entre sesiones, ni siquiera considerando las dos agrupaciones de edades realizadas "a posteriori", se confirma, entonces, la hipòtesis 3.1. Eso sí, aunque no sea significativo estadísticamente, en todos los casos se puede apreciar una tendencia constante a obtener mejores resultados los ciegos con experiencia visual que los que carecen de ella. Esta tendencia es un poco más clara, dentro de lo que cabe, al estar hablando de sólo un nivel de confianza máximo de el 81%, en las primeras sesiones para los sujetos más pequeños. Siendo rigurosos, de estos datos sólo podemos sacar la conclusión con evidencia empírica de que no existen diferencias en cuanto a la representaciòn de un espacio grande según la experiencia visual. Podemos intuir, no obstante, que resulta de alguna utilidad diferencial la experiencia visual cuando el conocimiento con el espacio es menor y también menor es el desarrollo

cognitivo. Pero esta intuición obviamente habría que confirmarla con un estudio más exhaustivo de esta variable.

TABLA IX.III: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA REPRESENTACION O BRTENIDA CON LA MAQUETA EN EL ESPACIO GRANDE.

	ANALISIS	SESION PRIMERA	SESION ULTIMA
NIVEL I	Sist. Ref.	Egocéntrico	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión	Relaciones de proximidad
NIVEL II	Sist. Ref.	Egocéntrico	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión	Relaciones de proximidad
NIVEL III	Sist. Ref.	Fijo	Transición al coordinado.
	Conglomerados	Relaciones de proximidad	Ordenación espacial euclidiana imperfecta
NIVEL IV	Sist. Ref.	Transición al coordinado	Coordinado
	Conglomerados	Ordenación espacial euclidiana imperfecta.	Relaciones posicionales-configuracionales

IX.II.2.- REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO ESPACIAL POR MEDIO DE ESTIMACIONES DE DISTANCIAS.

IX.II.2.1.-Influencia del Aprendizaje entre Sesiones:

a) *Hipótesis*

Idem que para el apartado IX.II.1.1

b) *Resultados* (Ver tablas IX.29 a IX.34 y figuras IX.19 a IX.22).

Con el uso de este procedimiento de externalización aparecen más claro las diferencias entre sesiones que en el caso anterior de las representaciones de la maqueta. Como ocurría antes, las puntuaciones globales de todos los sujetos y las de los ciegos congénitos o tardíos son significativamente mejores en la última sesión que en la primera. Al tener en cuenta la edad, el aprendizaje se muestra claramente en todos los niveles de edad excepto en los niños más pequeños. Esto ocurre independientemente del procedimiento de análisis del MDS utilizado. Es decir, el mayor conocimiento con un entorno grande después de las cuatro sesiones, no es del todo suficiente para un desarrollo mayor de la representación espacial de los niños más pequeños. Para los demás grupos, la media de desarrollo se mantiene en un subestadio. Concluyendo, los datos nos sirven para comprobar en general las hipótesis 1.1 y 1.3.

Tampoco ha sido significativa las diferencias según la experiencia visual de los sujetos, se confirman, por tanto,, las hipótesis 1.4.

IX.II.2.2.-Influencia del Desarrollo:

a) *Hipótesis*

Idem que las postuladas en el apartado IX.II.1.2.

b) *Resultados* (Ver tablas IX.29 a IX.34, figuras IX.19 y IX.21).

En este caso, las diferencias entre niveles de edad no son tan rotundas, como ocurría, en las maquetas, así, sólo son

estadísticamente significativas las diferencias entre los dos primeros niveles de edad y el último, en relación con el tercero no existe nada más que cierta tendencia a que las representaciones de este grupo sean más ajustadas que las de los dos primeros. Estos resultados han sido equivalentes para los dos análisis hechos, sistemas de referencia y análisis de conglomerados, e idénticos para la primera sesión que para la última. Por tanto, en la representación obtenida por estimaciones de distancia los niños de 8 a 11 años realizan representaciones menos evolucionadas que los chicos de 18 años, y esta tendencia parece confirmarse también con los chicos de 13-14 años. Por eso, sólo podemos afirmar que se cumplen parcialmente lo estipulado en las hipótesis 2.1 y 2.2, a pesar de lo cual estos datos están en la línea de los obtenidos con el otro procedimiento de objetivación y también están de acuerdo con lo que se esperaba teóricamente: a partir de la adolescencia los ciegos son capaces de establecer representaciones del entorno bastante estructuradas y organizadas.

La hipótesis 2.4 sigue sin confirmarse. Los chicos más mayores con experiencia visual no realizan mejor la tarea de estimación de distancias en la última sesión que los ciegos de nacimiento.

IX.II.2.3.-Influencia de la Experiencia Visual:

a) Hipótesis

Idem. que las supuestas para el apartado IX.II.1.3.

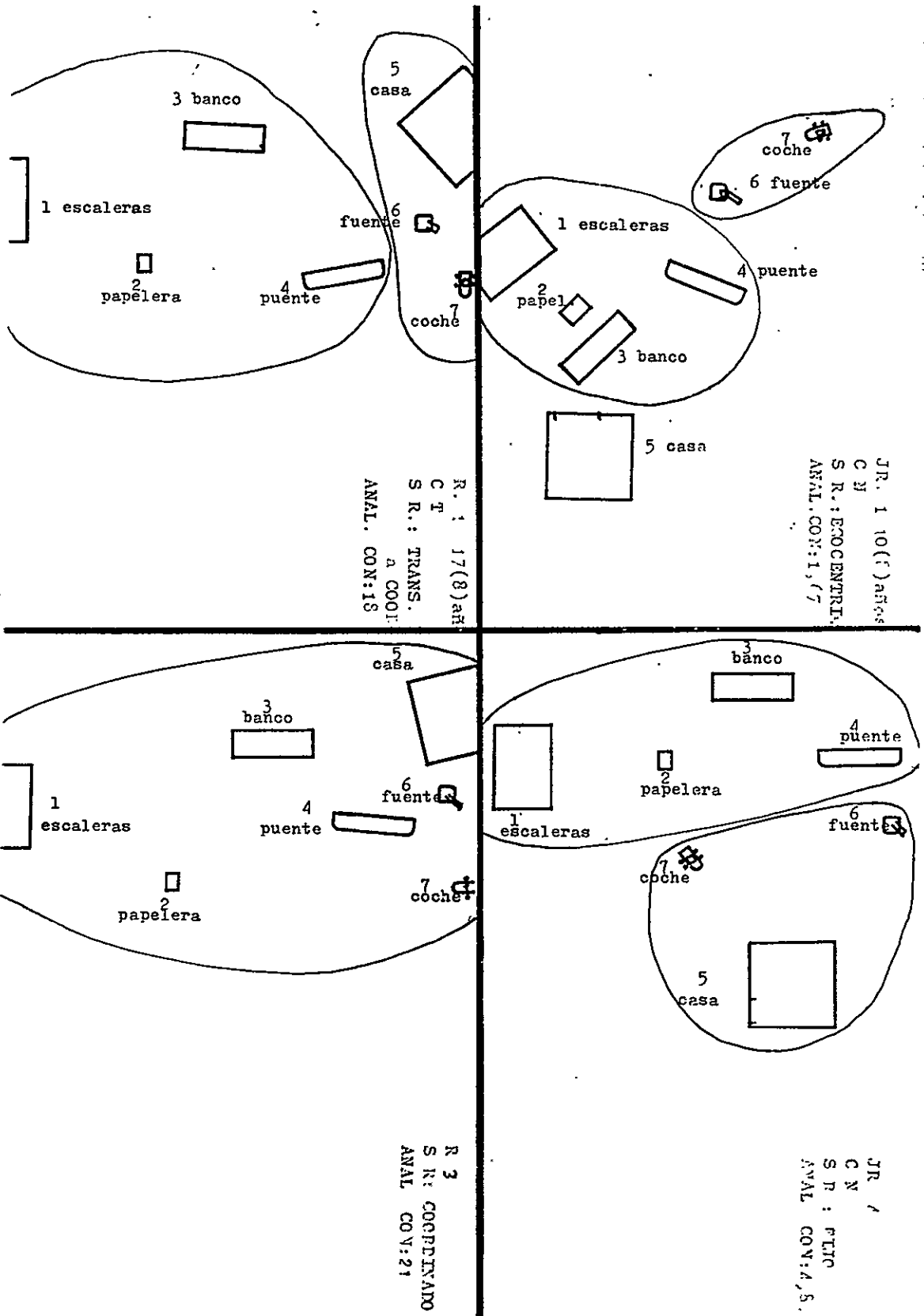
b) *Resultados* (Ver tablas IX.30 y IX.33, figuras IX.20 y IX.22).

En este caso los datos revelan unos resultados semejantes a los obtenidos con las maquetas. Es decir no existen diferencias según el posible recuerdo visual de los sujetos, ni en las diferentes sesiones, ni por edades. Por lo tanto, debemos mantener la hipótesis 3.1. que defendía que dada la estructura secuencial del espacio, más sencilla que una configuracional, no debían de aparecer diferencias por la incidencia de la experiencia visual en los sujetos. Parece repetirse una ligera tendencia, manifestada también en el caso de las representaciones de las maquetas, a que los ciegos con experiencia visual más pequeños obtengan mejores resultados en las primeras sesiones que sus compañeros ciegos de nacimiento.

TABLA IX.IV: RESUMEN DE RESULTADOS DE LA REPRESENTACION SEGUN LA ESTIMACION DE DISTANCIAS EN EL ESPACIO

GRANDE

	ANALISIS	SESION PRIMERA	SESION ULTIMA
NIVEL I	Sist. Ref.	Egocéntrico	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión	Relaciones de proximidad
NIVEL II	Sist. Ref.	Egocéntrico-Transición al fijo	Transición al fijo
	Conglomerados	Relaciones de conexión	Relaciones de proximidad
NIVEL III	Sist. Ref.	Transición al fijo-Fijo	Fijo-Transición al coordinado
	Conglomerados	Relaciones de proximidad	Ordenación espacial euclidiana imperfecta
NIVEL IV	Sist. Ref.	Transición al coordinado	Coordinado
	Conglomerados	Ordenación espacial euclidiana imperfecta.	Relaciones posicionales-configuracionales



ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

Tabla IX.23.- Medias de puntuaciones de por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	1.5	1.9
II	1.15	2.3
III	3.3	3.7
IV	3.6	4.8

Tabla IX.24.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	1.00	2.00	1.65	2.25
II	3.12	4.07	3.80	4.47

Tabla IX.25.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.18	0.068	0.109	0.068	0.028	0.018	0.001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	1.000				II	0.906			
III	0.008	0.008			III	0.188	0.008		
IV	0.008	0.008	0.906		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.906				ICT	0.906			
IICN	0.008	0.188			IICN	0.008	0.188		
IICT	0.008	0.008	1.000		IICT	0.008	0.906	1.000	

FIGURA IX.15
ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

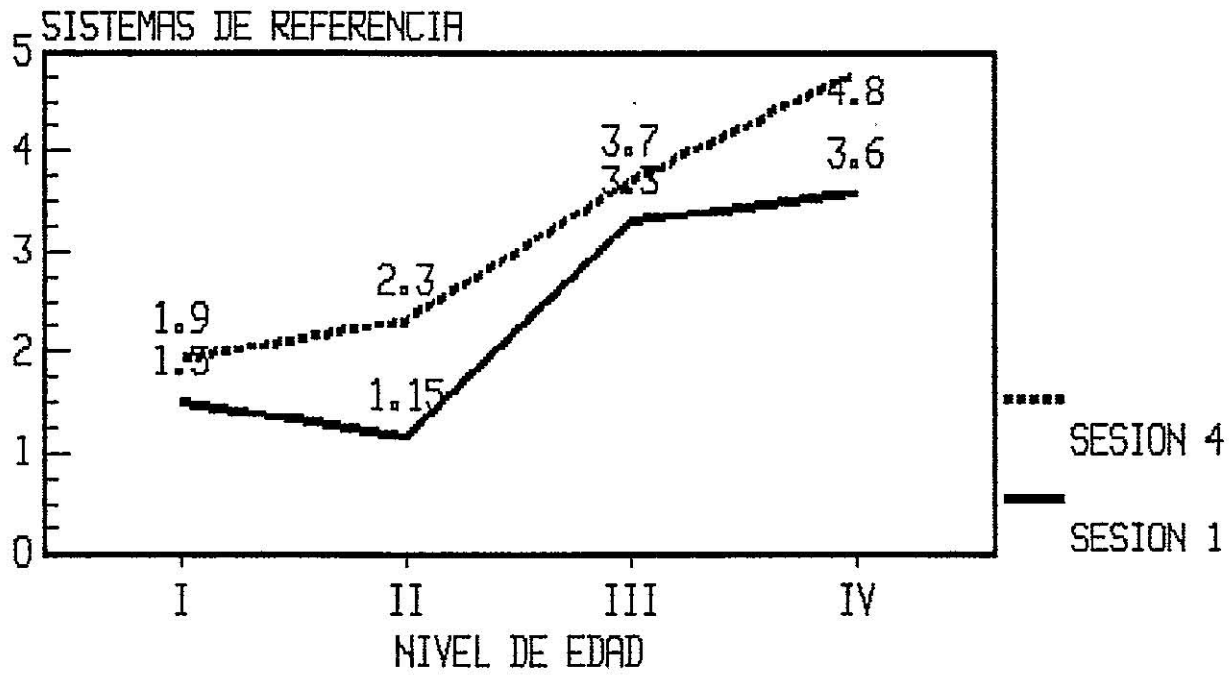
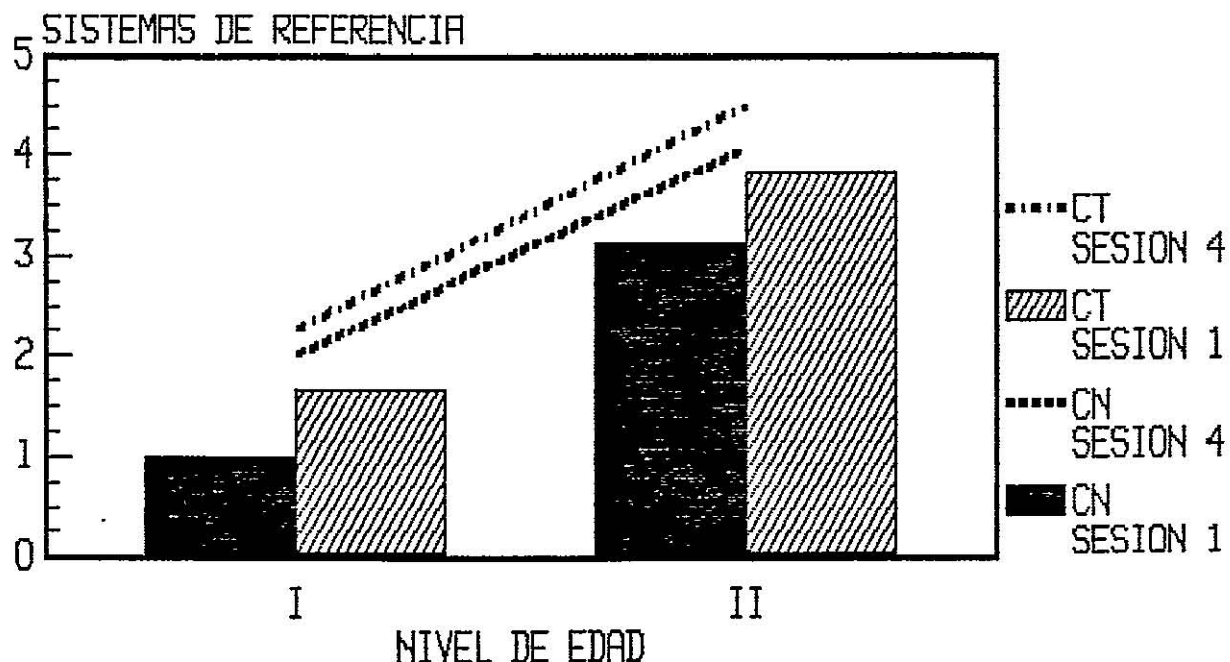


FIGURA IX.16
ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.26.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	4.3	5.0
II	3.3	4.3
III	12.0	12.2
IV	15.0	16.9

Tabla IX.27.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN	CN	CT	CT
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
NIVEL				
I	2.818	4.177	4.755	4.875
II	11.6	16.175	15.425	16.125

Tabla IX.28.- Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

	EDAD				EXP.VISUAL		
	I	II	III	IV	CN	CT	TOTAL
	0.144	0.109	0.39	0.144	0.028	0.018	0.0001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.188			
III	0.188	0.188			III	0.188	0.008		
IV	0.008	0.008	0.906		IV	0.008	0.008	0.008	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.906				ICT	0.188			
IICN	0.188	0.188			IICN	0.008	0.008		
IICT	0.008	0.008	0.188		IICT	0.008	0.008	0.906	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.162				CT	0.613			

FIGURA IX.17
ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

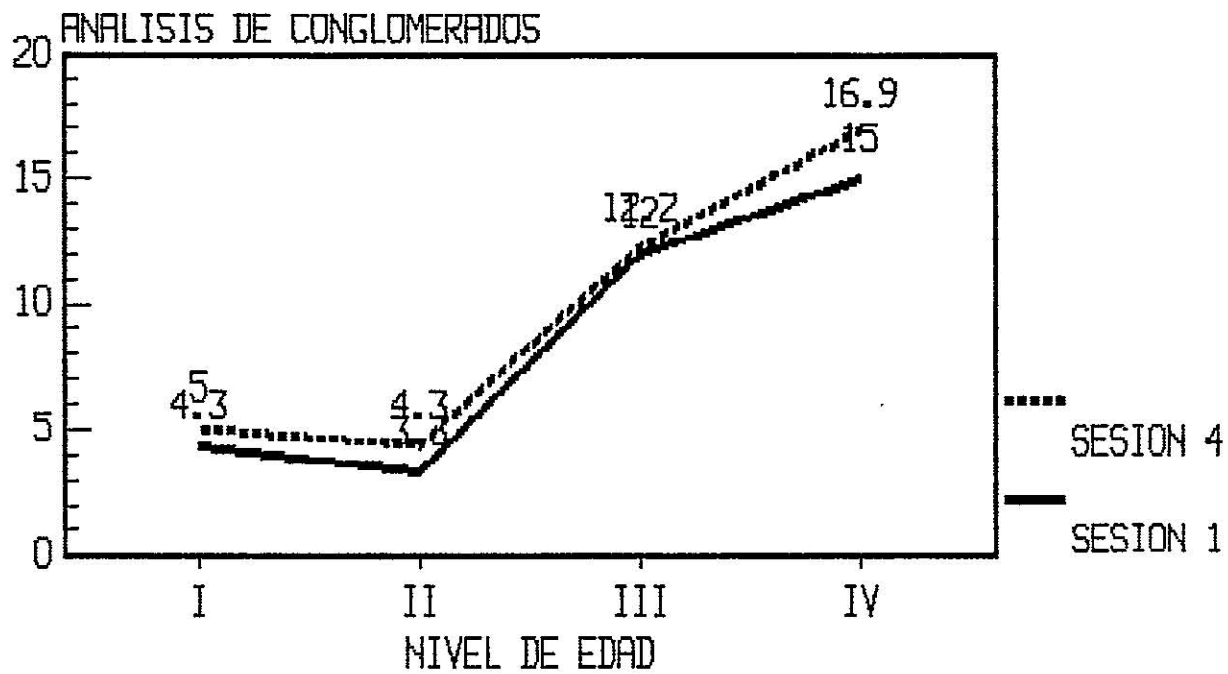
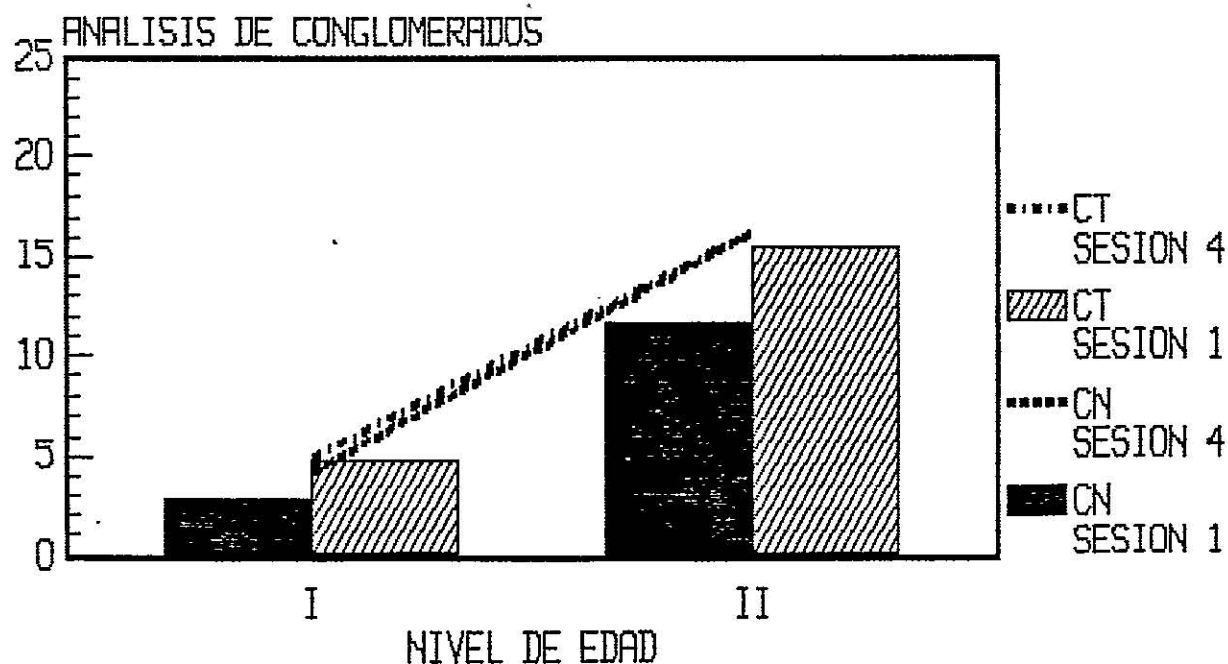


FIGURA IX.18
ESPACIO GRANDE: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

Tabla IX.29.- Medias de puntuaciones de por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	1.5	2.1
II	1.75	2.2
III	2.5	3.4
IV	3.6	4.75

Tabla IX.30.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	1.50	2.15	1.75	2.15
II	2.8	4.15	3.37	3.97

Tabla IX.31.- Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.188	0.188	0.068	0.068	0.018	0.024	0.001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	1.000				II	0.906			
III	0.188	0.188			III	0.188	0.188		
IV	0.008	0.008	0.188		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESSION					4 SESSION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	1.000				ICT	0.906			
IICN	0.188	0.188			IICN	0.188	0.188		
IICT	0.188	0.188	0.188		IICT	0.188	0.188	0.906	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.613				CT	0.613			

FIGURAS IX.19
ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

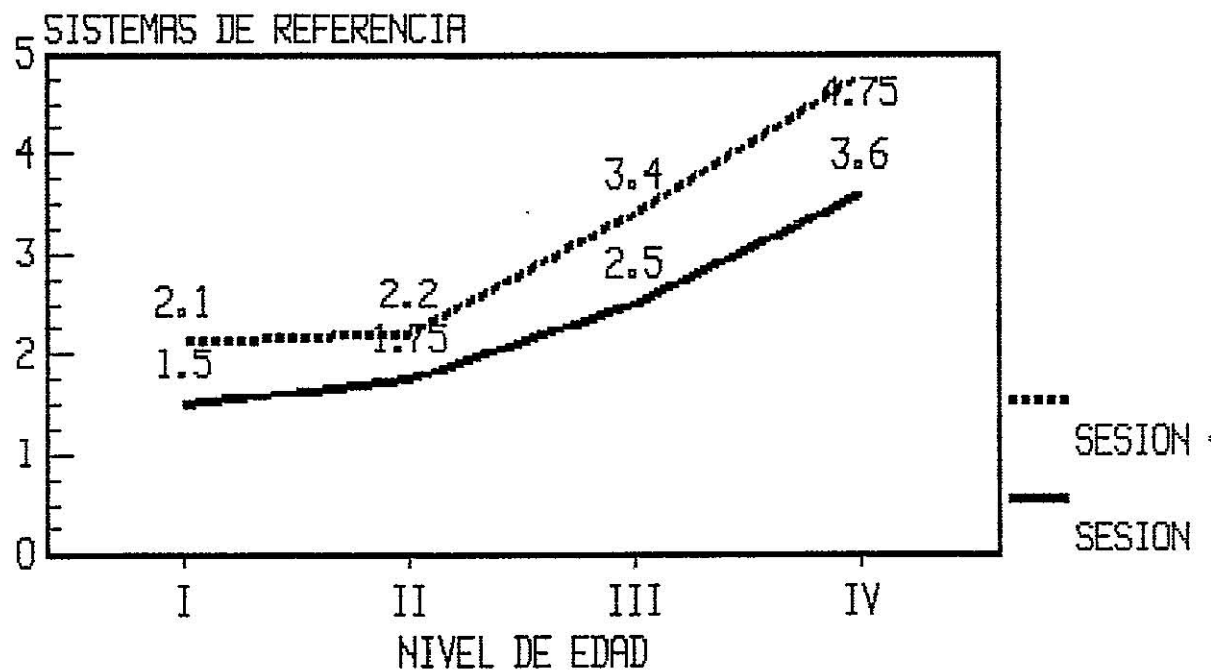
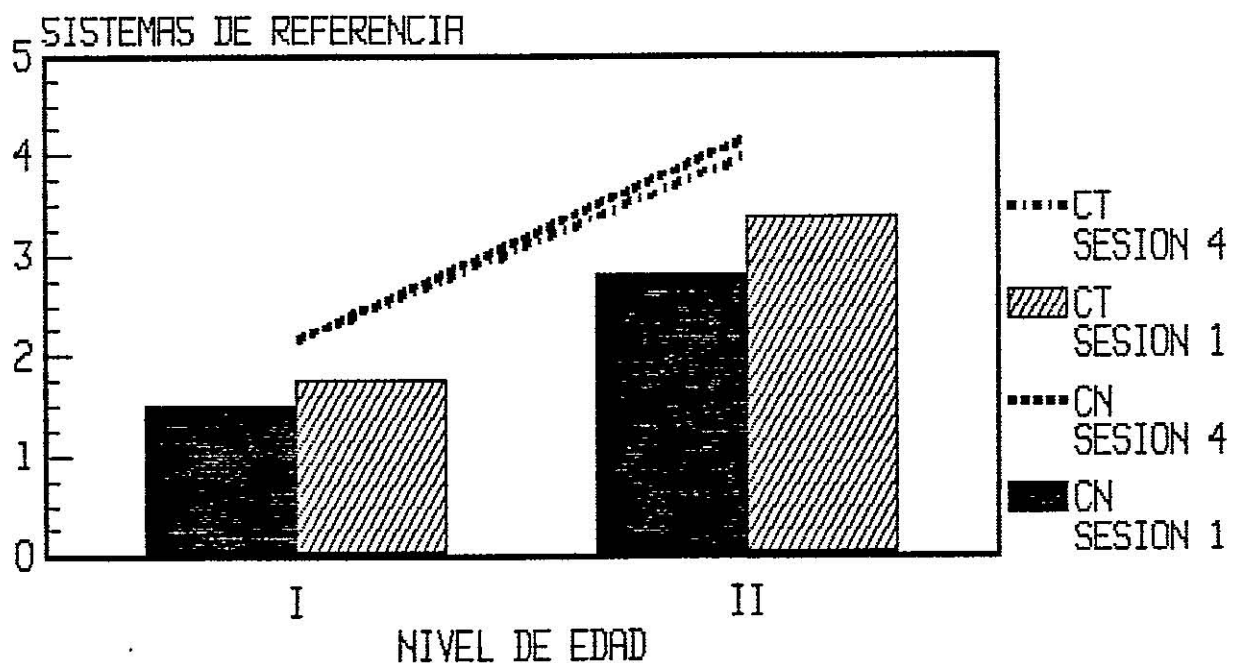


FIGURA IX.20
ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS MOS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.32.- Medias de puntuaciones de por niveles de edad.

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	3.0	7.1
II	4.5	7.3
III	9.0	12.3
IV	13.1	20.9

Tabla IX.33.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	3.50	6.57	4.025	7.825
II	10.875	18.825	12.875	14.400

Tabla IX.34- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.18	0.068	0.068	0.068	0.018	0.028	0.001

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.188			
III	0.188	0.906			III	0.188	0.188		
IV	0.008	0.008	0.188		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.906				ICT	0.906			
IICN	0.188	0.188			IICN	0.188	0.188		
IICT	0.008	0.008	0.188		IICT	0.188	0.188	0.188	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.998				CT	0.613			

FIGURA IX.21
ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

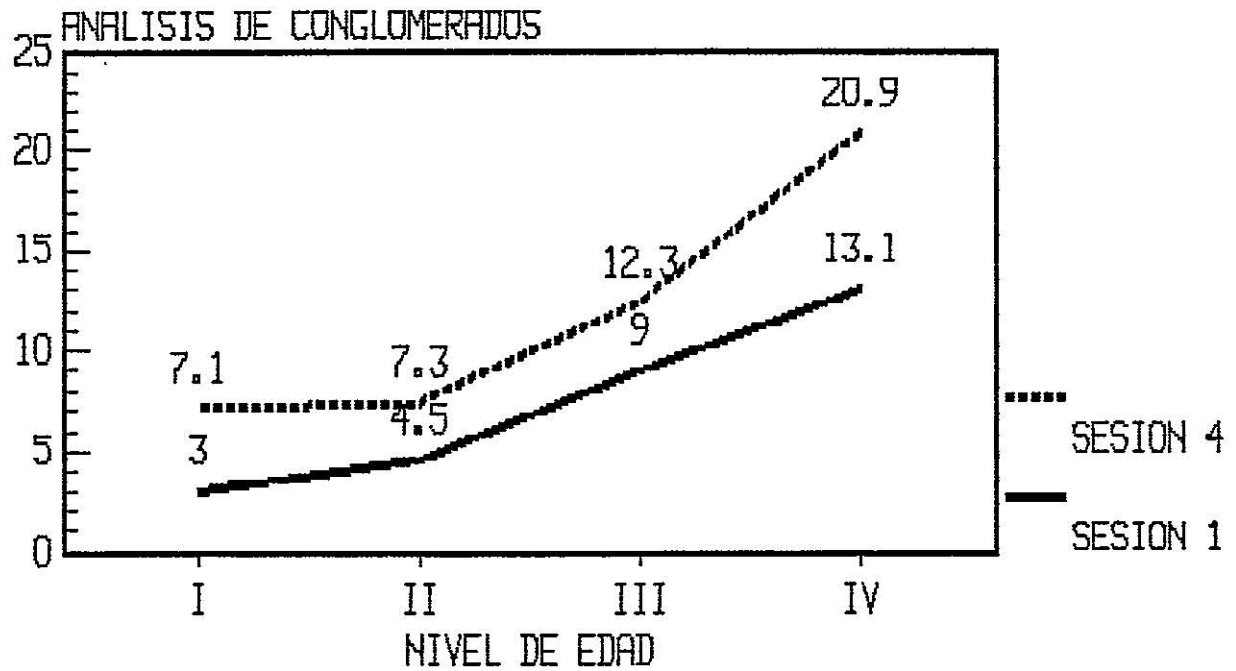
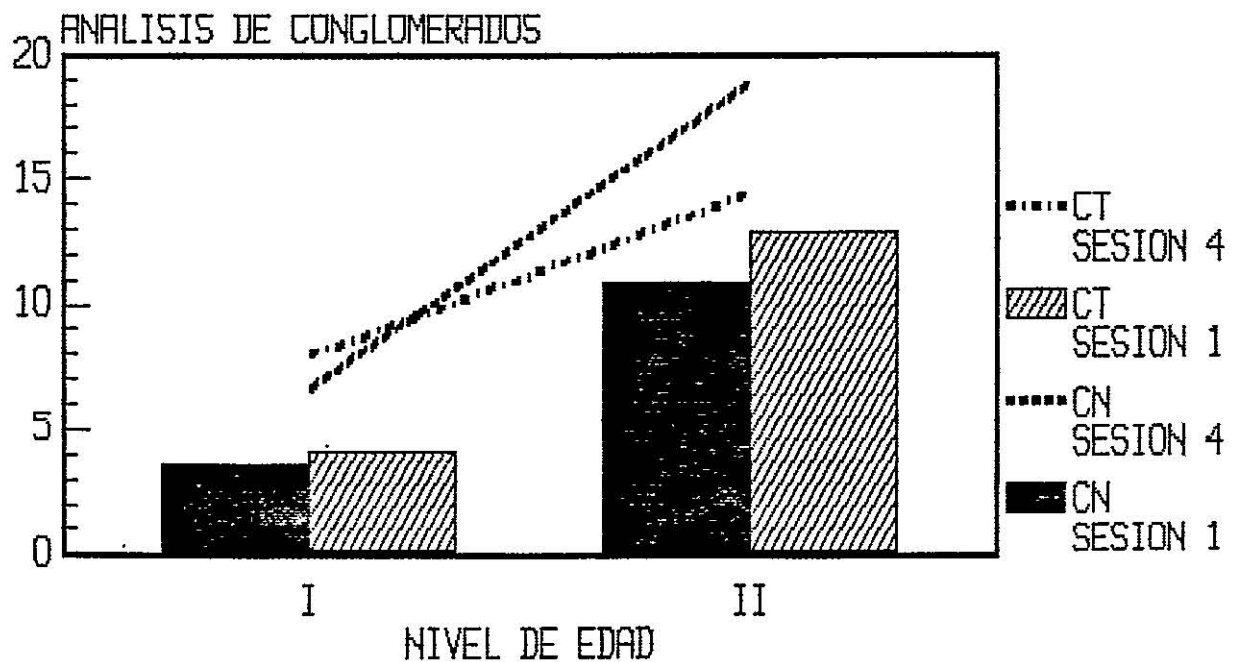


FIGURA IX.22
ESPACIO GRANDE: ESTIMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUA



IX.II.3.- MEDIDAS DEL CONOCIMIENTO, AJUSTE E
INDEPENDENCIA DEL RECORRIDO.

IX.II.3.1.-Número de Ayudas Recibidas Durante el
Recorrido:

a) *Hipòtesis.*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos: Necesitaràn un mayor número de ayudas.

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos: Disminuirà el número de ayudas

3.2.- En el desplazamiento por la ruta no habrá diferencias en cuanto al número de ayudas recibidas entre ciegos con y sin experiencia visual.

b) *Resultados.*

El número de ayudas, tal y como revelan los análisis globales, puede decirse que disminuye significativamente en cuanto aumenta el aprendizaje de la plaza por la que se tenían que mover nuestros sujetos. Esta disminución no se manifiesta claramente en ningún grupo de edad concreto, aunque parece más regular en los dos primeros niveles de edad, quizás por el mayor número de ayudas que necesitaron en las primeras sesiones. Parece, por tanto, que en general, sin que se pueda concretar en ningún grupo de edad, se comprueba la hipótesis 1.2.

Del mismo modo puede decirse que se mantiene la

hipòtesis 2.3. Es decir, las diferencias entre grupos de edades en la utilización de ayudas sigue la misma pauta que en la representación, los grupos de edad más pequeños, niños de 8 a 11 años, necesitan más ayudas que los más mayores. Este hecho no están claro estadísticamente hablando, para el primer nivel de edad, mientras que sí lo es para el segundo grupo, aunque la tendencia y las diferencias en número de puntuaciones con los chicos más mayores muestren dicha inclinación en los niños más pequeños. Todo esto ha ocurrido independientemente de la sesión de que se trate, ya sea la primera o la última. Parece pues, que los niños más pequeños hasta la edad de 13 años se desenvuelven peor, con menos independencia y autonomía en una tarea de movilidad que los más mayores.

La experiencia visual no es, según nuestros resultados, un factor que determine el número de ayudas necesitadas. Las diferencias de ciegos tardíos y congénitos no son estadísticamente significativas, pero dado que la probabilidades de que aparezcan diferencias son algo bajas (0.188) y la regularidad de las medias siempre va en el mismo sentido, podemos pensar en la posibilidad de que se de una cierta tendencia a que los ciegos con experiencia visual necesiten algunas menos ayudas que los congénitos, sobre todo en las primeras sesiones, pero este dato está a expensas de un estudio más pormenorizado. En definitiva y según nuestro resultados, tenemos que mantener la hipótesis 3.2.

IX.II.3.2.- Nivel de Ajuste en la Movilidad:

a) Hipòtesis

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

Peor será el grado de ajuste de la marcha, ocurrirán en él más incidencias.

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos:

La marcha normal, sin desajustes grandes será más común.

3.2.- La experiencia visual no influirá tampoco en un desplazamiento más correcto e independiente.

b) *Resultados.* (Ver tablas IX.38 y IX.39, figura IX.25)

Tal y como había ocurrido en el espacio pequeño, aquí tampoco se han mostrado relevantes, estadísticamente hablando, las diferencias o la ganancia obtenida en cuanto al ajuste del recorrido entre la primera y la última sesión. No parece, entonces que se cumpla la hipótesis 1.2, el aprendizaje o el mayor conocimiento con el espacio no es el factor más importante para determinar una marcha sin incidencias y desajustes. Curiosamente el porcentaje de marcha normal aumenta en la última sesión en todas las edades, menos en el primer nivel de edad, hecho que nosotros creemos relacionado con la posible demostración de una ausencia de aprendizaje claro en los niños más pequeños, como habíamos observado también en las tareas de representación. De todas formas en este recorrido, mayor y más largo que el anterior, también se encuentran datos que permiten hacer pensar que las competencias en movilidad de nuestros sujetos son suficientes, en todos los niveles de edad, como para permitirles hacer cuanto menos un 50% del recorrido sin complicaciones importantes. Hay que destacar sobre todo el nivel

de movilidad normal, superior al 85% del recorrido, de los niños mayores de 13 años.

Sin embargo, en este espacio, más grande que el anterior, aparecen ciertas diferencias entre el grupo IV y el de niños más pequeños, los chicos y chicas de 18 años se mueven mejor y con menos problemas en un entorno grande que los niños de 8 a 11 años, lo cual va en la línea de lo que se pretendía predecir con la hipótesis 2.3. En esta misma línea, al final de nuestra tarea, cuando el espacio es más conocido, las ejecuciones se diferencian y estratifican claramente por grupos de edad, comprobándose de esta forma más claramente dicha hipótesis. De manera, que los niños de 8-9 años realizan más desajustes en su marcha que los del segundo, tercero y cuarto, a los del segundo nivel de edad le ocurre lo mismo con los otros dos grupos más mayores.

Ya es un resultado reiterativo el que no aparezcan diferencias en relación con el grado de experiencia visual de los sujetos.

IX.II.3.3.- Duración del Recorrido:

a) Hipótesis.

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

No habrá una mayor duración en el tiempo que tardan los sujetos en desplazarse por la ruta en comparación con la última sesión de aprendizaje.

2.3.- El efecto del desarrollo cognitivo en el tiempo de duración del desplazamiento será inapreciable o relativo, al estar determinado por múltiples factores circunstanciales y

situacionales,

3.2.-No habrá diferencias apreciables ni en la duración del recorrido ni en el nivel de éxito, al tener en cuenta el grado de experiencia visual de los sujetos.

b) *Resultados* (Ver tablas IX.40 y IX.41, figura IX.26)

Realmente volvemos a comprobar, como ocurría en el espacio cercano, que la duración del recorrido poco tiene que ver con el conocimiento que se tenga con el espacio. No aparecen ninguna diferencia significativa por edades y sesiones de aprendizaje. Si queremos sacar algún dato que esté en relación con nuestro trabajo quizás se pueda afirmar que las medias tienden a decrecer conforme aumenta la edad o el aprendizaje, pero sin ser nunca dicha tendencia ha sido estadísticamente significativa.

Parece pues, que la duración de un recorrido está determinado por muchos factores, no sólo por el conocimiento, tal y como defendían implícitamente las hipótesis propuestas.

IX.II.3.4.- Nivel de Exito Alcanzado en el Ultimo Recorrido:

a) *Hipòtesis*

1.2.- Cuanto menos conocido sea el recorrido por el que se desplazan los sujetos:

En general, los sujetos acabaran conociendose la ruta aceptablemente, es decir superaran el grado medio de exito posible (4,5).

2.3.- En la medida en que aumente el desarrollo de los sujetos:

Mayor será el éxito alcanzado durante el último

recorrido, medido teniendo en cuenta conjuntamente el nivel de independencia y de autonomía en el desplazamiento.

3.2.- En el desplazamiento por la ruta no habrá diferencias en el nivel de éxito, según el grado de experiencia visual de los sujetos.

b) *Resultados.* (Ver tablas IX.42 a IX.44, figuras IX.27 y IX.28)

En este caso tratamos de medir, como ya hemos señalado, el grado de conocimiento e independencia de la movilidad durante el último recorrido. Teniendo en cuenta la magnitud de los datos obtenidos no podemos decir que exista un aprendizaje total de la ruta en los dos primeros niveles de edad. Incluso, tenemos razones para pensar que los más pequeños casi no se conocen el recorrido, ya que la medias de puntuaciones están siempre por debajo de 3 sobre 9. Por lo que se refiere a los chicos mayores de 13 años, aunque no se pueda considerar como que tengan un conocimiento totalmente coordinado de la ruta, si se puede afirmar que su nivel es aceptable. En definitiva, en este tipo de espacio la hipótesis 1.2 se ha comprobado sólo para los niños por encima de la edad de 13 años, edad que nuestro grupo de investigación ha considerado clave en el desarrollo cognitivo de los niños ciegos.

Por lo datos obtenidos, no parece que el conocimiento alcanzado al final de las sesiones sea homogéneo para todos los niveles de edad. Los resultados son significativos estadísticamente cuando comparamos los dos primeros niveles de edad con los dos últimos. Los niños de 8 a 11 años acaban conociendo peor el recorrido y necesitan al moverse más ayudas que sus compañeros de 13 a 18 años. También aquí se comprueba

claramente la hipótesis 2.3. Recuérdese que en el espacio más pequeño estas diferencias según niveles de edad no eran tan evidentes.

El nivel de éxito en la última ruta es independiente de la experiencia visual de los sujetos. No han aparecido, en consecuencia, diferencias en cuanto al grado de recuerdo visual ni globalmente, ni atendiendo al nivel de edad, tal y como se predecía en la hipótesis 3.2. En contraposición al espacio pequeño, no ha habido tendencia alguna que muestre una ligera diferencia en cuanto a una mejora en el conocimiento final para los niños más pequeños con experiencia visual.

ESPACIO GRANDE
NUMERO DE AYUDAS.

Tabla IX.35.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	11.75	9.0
II	8.75	6.25
III	2.0	1.75
IV	1.25	1.0

Tabla IX.36.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

	CN SESION 1	CN SESION 4	CT SESION 1	CT SESION 4
NIVEL				
I	12.50	8.50	8.25	6.75
II	1.50	0.50	1.75	2.25

Tabla IX.37.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.144	0.144	0.855	1.000			0.061

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.906			
III	0.188	0.008			III	0.188	0.008		
IV	0.188	0.008	0.906		IV	0.008	0.008	0.906	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.188				ICT	0.188			
IICN	0.008	0.188			IICN	0.008	0.008		
IICT	0.008	0.188	0.906		IICT	0.008	0.188	0.906	

FIGURA IX.23
ESPACIO GRANDE: TOTAL DE AYUDAS

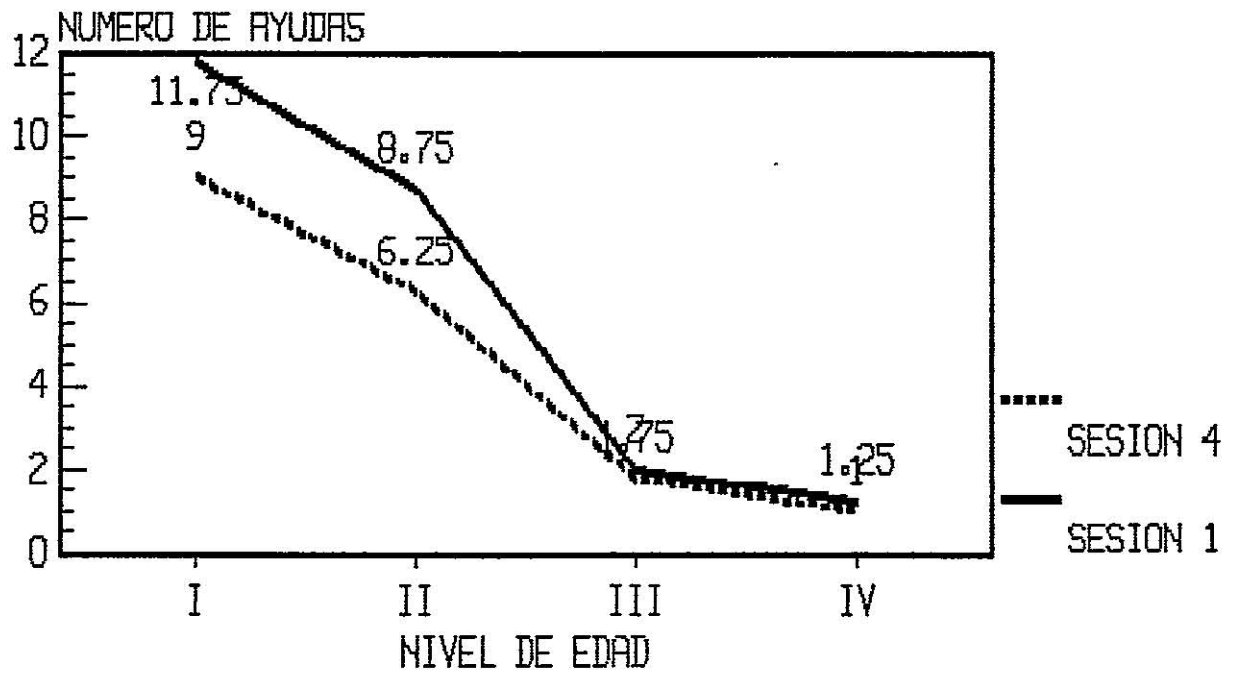
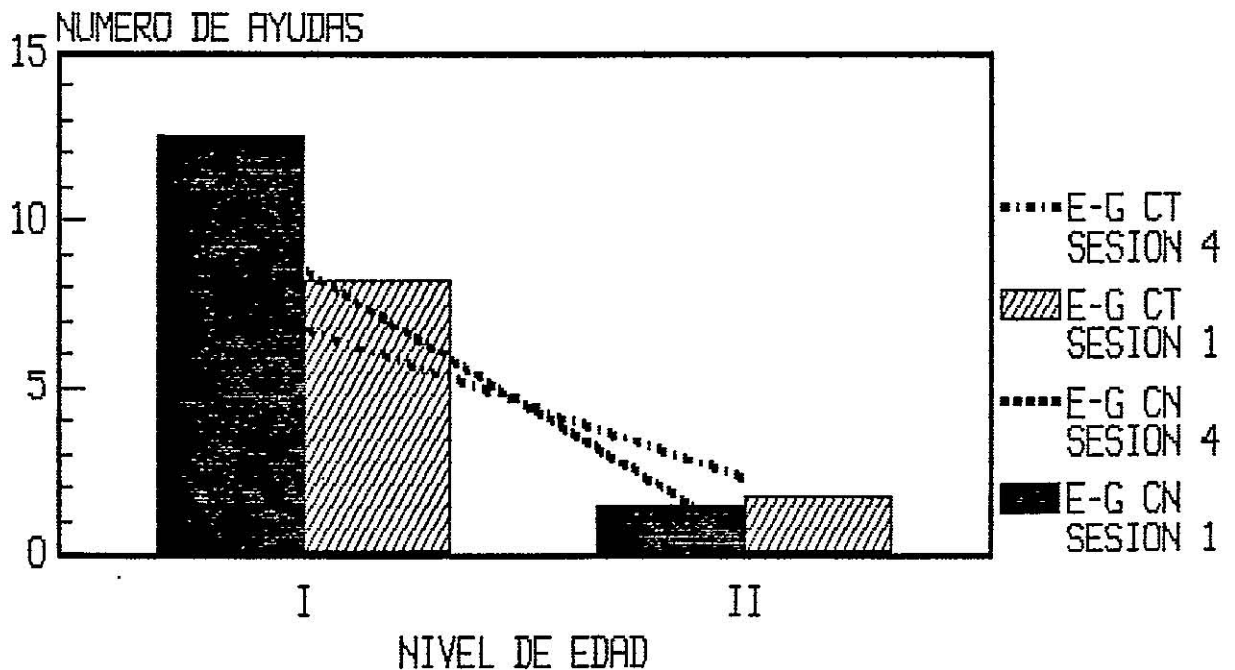


FIGURA IX.24
ESPACIO GRANDE: TOTAL DE AYUDAS
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO GRANDE
GRADO DE AJUSTE EN EL RECORRIDO

Tabla IX.38.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	0.53	0.45
II	0.57	0.68
III	0.76	0.85
IV	0.83	0.89

Tabla IX.39.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
I	II	III	IV	CN	CT	
0.715	0.068	1.0	0.465			0.255

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.008			
III	0.188	0.188			III	0.008	0.008		
IV	0.008	0.008	0.906		IV	0.008	0.008	0.906	

DURACION DEL RECORRIDO.

Tabla IX.40.- Medias de resultados por niveles de edad

	SESION 1	SESION 4
NIVEL		
I	22.5	22.0
II	17.75	17.0
III	19.75	18.0
IV	17.25	16.0

Tabla IX.41.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.188			
III	0.906	0.188			III	0.188	0.188		
IV	0.188	0.188	0.906		IV	0.188	0.188	0.188	

FIGURA IX.25
ESPACIO GRANDE
AJUSTE EN EL RECORRIDO

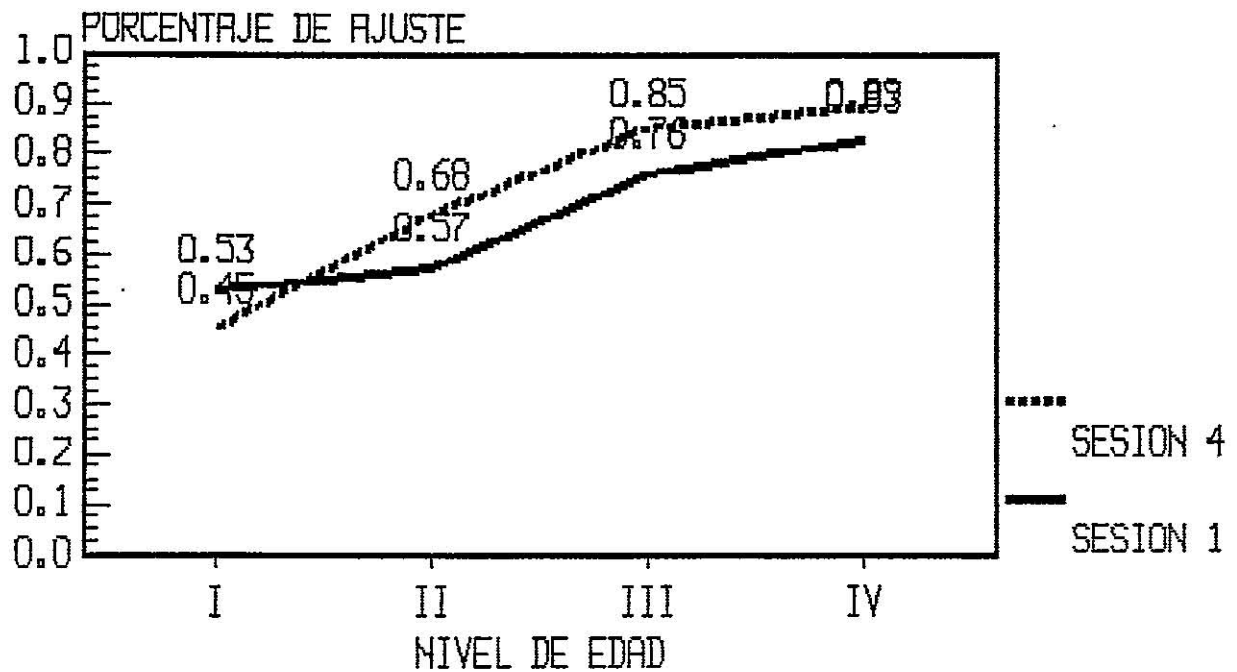
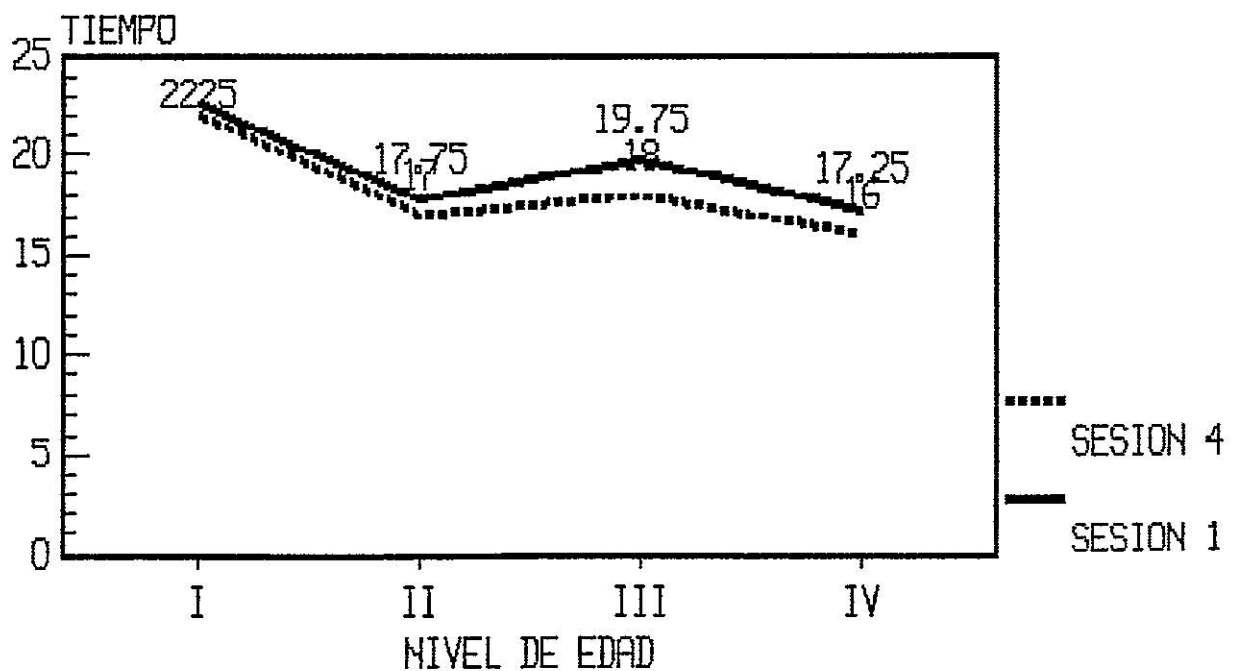


FIGURA IX.26
ESPACIO GRANDE
DURACION DEL RECORRIDO



ESPACIO GRANDE
NIVEL DE EXITO

Tabla IX.42.- Medias de resultados por niveles de edad

NIVEL	Exito
I	1.75
II	3.0
III	6.5
IV	7.25

Tabla IX.43.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

NIVEL	CN	CT
I	2.0	2.75
II	8.0	5.75

Tabla IX.44.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje (Wilcoxon)

I	II	III	IV	TOTAL
0.655	0.285	0.18	0.465	0.182

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.188				II	0.188			
III	0.188	0.906			III	0.188	0.188		
IV	0.008	0.008	0.188		IV	0.008	0.008	0.188	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT	0.906				ICT	0.906			
IICN	0.188	0.188			IICN	0.188	0.188		
IICT	0.008	0.008	0.188		IICT	0.188	0.188	0.188	
TOTAL	CN				TOTAL	CN			
CT	0.998				CT	0.613			

FIGURA IX.27
ESPACIO GRANDE
EXITO ULTIMO RECORRIDO

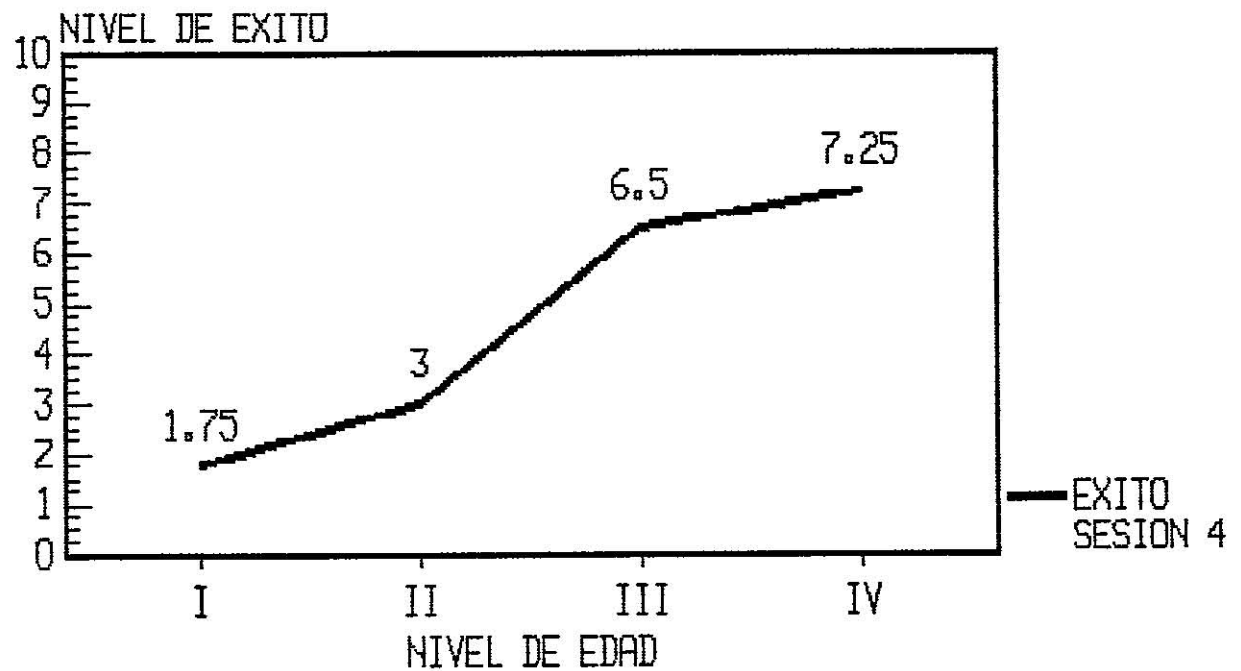
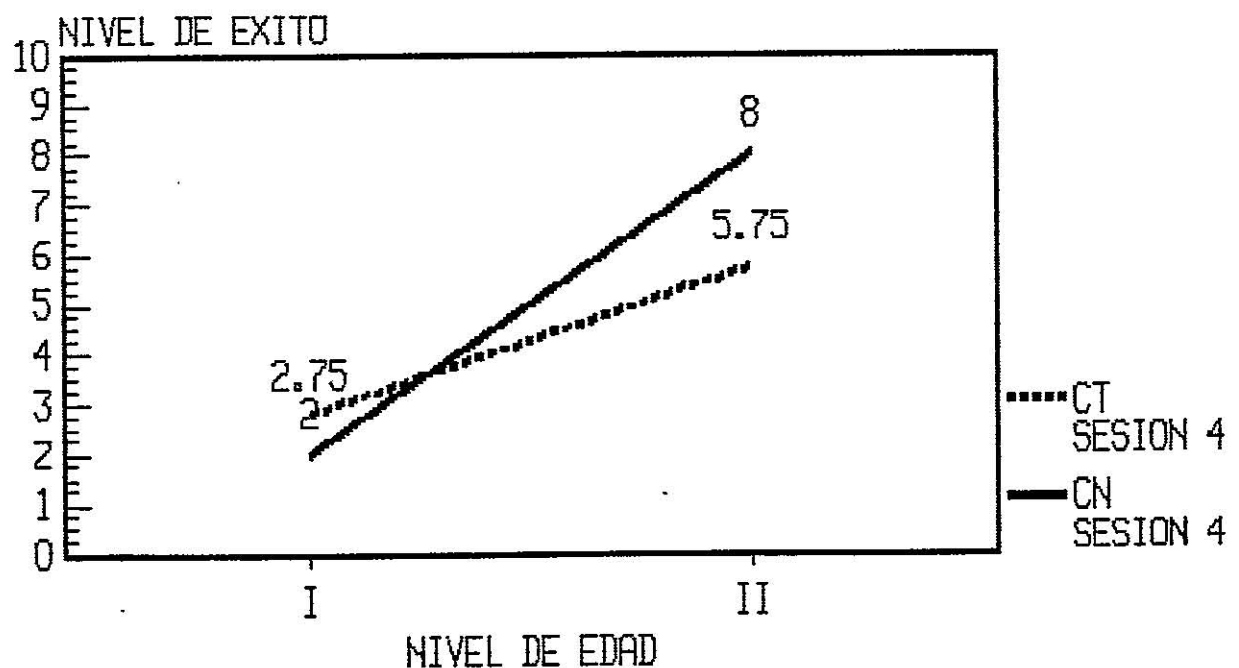


FIGURA IX.28
ESPACIO GRANDE: EXITO ULTIMO RECORRIDO
EDAD-EXP VISUAL



IX.III.- DIFERENCIAS EN REPRESENTACION Y MOVILIDAD SEGUN EL TAMAÑO DEL ESPACIO

Con la finalidad de no ser muy tediosos en la exposición de resultados, vamos a optar, en este apartado, por intentar falsar sólo dos hipótesis alternativas. Tan sólo pretendemos adivinar el efecto del tipo de espacio en la representación y en la movilidad de los invidentes. Puesto que los demás factores que intervienen en el diseño, ya están evaluados anteriormente, evitaremos analizar de nuevo su influencia. No tendría mucho sentido que volviésemos a repetir resultados y explicaciones ya expuestas.

-. HIPOTESIS REFERIDAS AL TAMAÑO DEL ESPACIO.

4.1.- Si en la representación y desplazamiento en la ruta influye el tamaño del espacio, por su mayor longitud, o por estar situado el más grande en un entorno público desconocido, es de esperar que los resultados sean mejores en un espacio pequeño que en otro grande.

4.2.- Si en cambio, lo que influye en la representación y el desplazamiento es la estructura espacial del entorno o la complejidad del mismo, dado que son similares en este aspecto los dos entornos, no habrá diferencias entre los dos espacios propuestos, grande y pequeño.

IX.III.1.- DIFERENCIAS ENTRE ESPACIOS SEGUN LA REPRESENTACION ESPACIAL OBTENIDA EN LAS MAQUETAS.

a) *Resultados* (Ver tablas IX.44 a IX.49 y figuras IX.29 a IX.32).

Las comparaciones entre los espacios grande y pequeño en las representaciones obtenidas de la maqueta no han demostrado diferencias significativas, tampoco si se tiene a la vez en cuenta el nivel de edad. De manera, que las pautas de desarrollo de las representaciones obtenidas era las mismas tanto para un espacio reducido como para otro más grande. Los resultados son similares para los dos tipos de análisis de la maqueta, sistemas de referencia y conglomerados. Como se puede apreciar en las tablas, en casi todas las ocasiones existe una ligera tendencia, nunca estadísticamente relevante, a que las puntuaciones medias obtenidas en el espacio pequeño sean superiores a las del grande. Pero tan sólo podemos afirmar que el tamaño del espacio por sí sólo no parece que determine un distinto nivel de representación para sujetos de la misma edad. En definitiva, por lo que se refiere a los resultados obtenidos con las maquetas se comprueba la hipótesis 4.2, deberá ser en su caso la complejidad estructural del entorno la variable ambiental más relevante en la representación.

Tenemos que señalar un dato cualitativamente importante: en el espacio grande, dos sujetos del primer nivel, tuvieron problemas para mostrar unas representaciones distintas a las de la primera sesión. Esto es, el aprendizaje producido no fue suficiente, como para mostrar cambios en el desarrollo de la representación de dicho camino, hecho que, sin embargo no se había producido en el espacio pequeño, donde todos los grupos mostraron diferencias claras entre las representaciones obtenidas en las distintas sesiones. Quizás si se hubiera pasado estas mismas pruebas a sujetos algo más pequeños, hubiésemos encontrado

este resultado de forma más significativa. Queda para otra ocasión la comprobación de la posible influencia del tamaño del espacio en la representación espacial de los niños ciegos de 6 a 7 años.

De todas formas, el hecho claro es que no hay diferencias estadísticas entre un espacio y otro. Nosotros pensamos, después de ver cómo realizaban el recorrido los chavales, que cuando los chicos se encontraban en un espacio más grande y por lo tanto, más difícil e incluso más estresante para ellos, mostraban una mayor atención y concentración en la tarea que aquellos otros chavales que debieron aprenderse el recorrido formado en un soportal de su colegio. Es decir, puede haberse producido una diferencia en atención al realizar las pruebas entre los sujetos de distintos tamaños que explique esta igualdad en los resultados, no obstante, nosotros no hemos medido de forma objetiva la influencia de la atención.

Los mismos resultados se han obtenido si se tiene en cuenta a la vez la experiencia visual y la edad. No hay diferencia en los espacios en la representación de los niños ciegos de nacimiento y tardíos del los distintos grupos de edad.

IX.III.2.- DIFERENCIAS SEGUN EL TAMAÑO DEL ESPACIO EN LA REPRESENTACION POR ESTIMACIONES DE DISTANCIA

a) *Resultados* (Ver tabla IX.50 a IX.55 figura IX.33 a IX.36)

Los resultados en los análisis hechos con la representación gráfica del MDS obtenida de la estimación de distancias de cada sujeto, vuelven a mostrar datos idénticos a los de las maquetas. Comparando representaciones globalmente y

entre los mismos niveles de edad, no hay ninguna diferencia significativa. Lo mismo ocurre al agrupar los cuatro grupos de edades en dos niveles para comparar primordialmente grado de experiencia visual. La tendencia de los datos no obstante sigue siendo también regular, las representaciones obtenidas en el espacio pequeño parecen algo más organizadas que las obtenidas en el grande. Como dijimos en el apartado anterior, al descartarse la influencia del tamaño del espacio en el nivel de representación de estos niños, queda la variable ambiental de la complejidad del entorno como posible factor de influencia, tal y como se defiende en la hipótesis 4.2

IX.III.3.- DIFERENCIAS SEGUN EL TAMAÑO DEL ESPACIO EN EL CONOCIMIENTO AJUSTE E INDEPENDENCIA DE LA MOVILIDAD POR UN RECORRIDO.

IX.III.3.1.- Número Total de Ayudas Utilizadas.

a) *Resultados* (Ver tablas IX.56 a IX.58 figuras IX.37 y IX.38)

Globalmente el número total de ayudas utilizadas en un espacio y en otro, es estadísticamente idéntico, aunque las medias sean menores para las ayudas necesitadas en el espacio pequeño que en el grande, sobre todo en la última sesión. Esta tendencia sólo se hace significativa en grupo de edad segundo, y en el primero. Aparece un resultado anómalo en la última sesión, los chicos de 18 años en el espacio reducido necesitan más ayudas que lo que han realizado la prueba en un espacio grande. La razón de esta peor ejecución de la ruta ya fue expuesta al referirnos

al espacio pequeño. En definitiva, teniendo en cuenta el número de ayudas usadas durante el recorrido, para los chavales más pequeños el espacio grande les resulta más dificultoso, al necesitar de más ayudas externas a las que ellos pueden conseguir. Mientras que para los chicos más mayores son similares en dificultad uno y otro espacio. Por lo tanto, el que se compruebe una de las dos hipótesis alternativas puestas, por lo que se refiere al número de ayudas usadas, depende tanto del desarrollo de los sujetos como del tamaño del espacio.

Las pocas diferencias significativas encontradas al tener en cuenta además la experiencia visual, están en la misma línea que las anteriores, es decir, corroboran las diferencias que se habían dado en la interacción edad-tamaño del espacio. Es decir, en los grupos de edad más pequeños se genera un ligero aumento de petición de ayudas en el espacio grande frente al pequeño.

IX.III.3.2.- Grado de Ajuste Durante el Recorrido.

a) *Resultados* (Ver tabla IX.59 y IX.60, figura IX. 39)

Por lo que se refiere a las dificultades que muestran nuestros sujetos al hacer el recorrido, los resultados muestran que apenas hay diferencias entre un espacio y otro. Sólomente son estadísticamente significativas las diferencias entre espacios en el grupo de chicos más mayores, los chicos que hicieron el desplazamiento en el espacio grande se mueven con menos inconvenientes que sus compañeros que lo hicieron en el espacio pequeño. Si recordamos los resultados del recorrido del espacio pequeño, no podemos extrañarnos de estos datos. Los chicos del grupo IV realizaron por alguna circunstancia peor el recorrido en

el espacio más reducido de lo que se esperaba, sobre todo dos de ellos.

Pero curiosamente en los demás grupos no aparecen diferencias en cuanto a este índice, lo cual parece mostrar que las dificultades para la marcha y movilidad de los ciegos por estos dos caminos eran similares. Realmente no nos puede sorprender estas semejanzas, puesto que los caminos creados eran estructuralmente idénticos para uno y otro espacio, y por lo tanto tenían la misma complejidad e idénticas pegas. Todo ello hace que teniendo en cuenta este índice del recorrido tengamos que mantener la hipótesis 4.2.

IX.III.3.3.- Duración Del Recorrido.

a) *Resultados* (Ver tablas IX.61 y IX.62, figura IX.40)

En cuanto a lo que tardan los sujetos en recorrer un espacio pequeño frente a otro más grande, las diferencias son las absolutamente evidentes. El espacio más grande se recorre en más tiempo que el más pequeño, y se tarda lo mismo en una sesión que en otra. Esto de todas formas, sirve para comprobar que el tamaño y longitud de los dos recorridos usados eran realmente distintos, frente a cualquier especulación que haya podido surgir en contra, después de haber visto que no había muchas diferencias entre ambos espacios en las distintas medidas que se han utilizado en este trabajo.

I.X.III.3.4.- Nivel de Éxito Alcanzado.

a) *Resultados* (Ver tablas IX.63 a IX.65, figuras IX.41 y IX.42)

Si observamos las tablas de medias, en cuanto a la puntuación resumen del conocimiento e independencia que alcanzan los sujetos en la ruta que se les enseñaba, podemos apreciar diferencias claras entre los dos primeros grupos de edad entre un tamaño y otro del espacio. Estadísticamente sólo ha sido relevante las diferencias habidas en el primer nivel, aunque la tendencia y la probabilidad de que sea cierto es clara para el segundo grupo de edad. Es decir, parece que el recorrido en el espacio grande después de cuatro sesiones de aprendizaje, no acaba siendo conocido de la misma forma que el pequeño para los niños menores de 12 años. El recorrido más reducido era conocido por estos niños en un grado que se puede considerar como medio, nivel de éxito entre 4 y 5, frente al del espacio grande que fluctúa entre 1.75 y 3, parece evidente el pobre conocimiento de estos niños de 8 a 11 años del camino más grande.

El grado de experiencia visual interactuando conjuntamente con la edad y el tamaño del espacio no ha mostrado influencia significativa alguna. Es decir, para terminar, al igual que pasaba con el número de ayudas recibidas, el tamaño del espacio se ha mostrado como un factor interviniente en la movilidad de los niños al relacionarlo sólo con su nivel de desarrollo y únicamente para los niños de los dos grupos más pequeños. Para los chicos más mayores, el tamaño del espacio no es una variable ambiental importante.

TAMAR DEL ESPACIO: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA: ESPACIO GRANDE-PEQUEÑO
Tabla IX.44.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	1.2	2.5	1.5	1.9
II	1.5	2.5	1.15	2.3
III	3.5	4.2	3.3	3.7
IV	4.2	5	3.6	4.8

Tabla IX.45.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

NIVEL	E-P CN	E-P CN	E-P CT	E-P CT	E-G CN	E-G CN	E-G CT	E-G CT
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	1.025	2.25	1.75	2.75	1.00	2.00	1.65	2.25
II	4.00	4.5	3.5	4.50	3.12	4.07	3.80	4.47

Tabla IX.46.- Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	IP	IIP	IIIP	IVP		IP	IIP	IIIP	IVP
IG	1.000				IG	1.000			
IIG	1.000	1.000			IIG	0.906	0.906		
IIIG	0.008	0.008	0.906		IIIG	0.188	0.008	0.906	
IVG	0.008	0.008	0.906	0.188	IVG	0.008	0.008	0.188	0.906

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD/EXPV	1 SESION				EDAD/EXPV	4 SESION			
	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P		ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	1.000				ICN-G	0.906			
ICT-G	0.906	0.906			ICT-G	0.188	0.906		
IICN-G	0.008	0.008	0.188		IICN-G	0.008	0.188	0.906	
IICT-G	0.008	0.008	0.906	0.906	IICT-G	0.008	0.008	0.188	0.188

FIGURA IX.29
TAMAÑO DEL ESPACIO: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

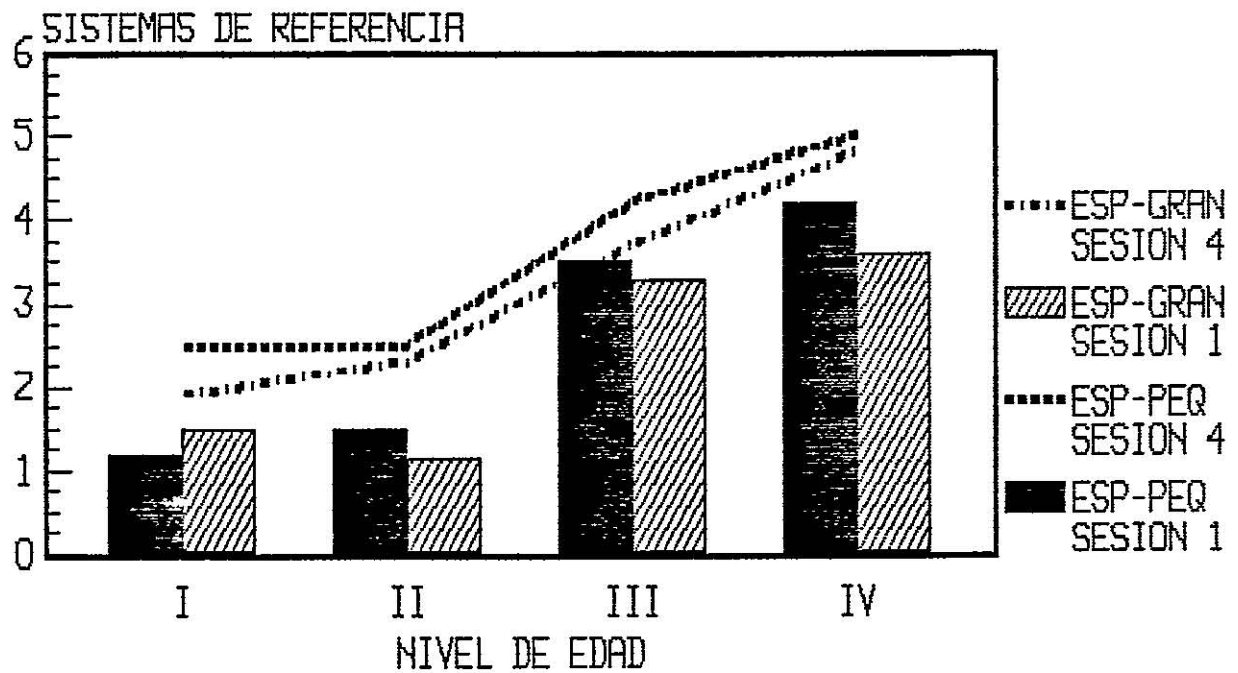
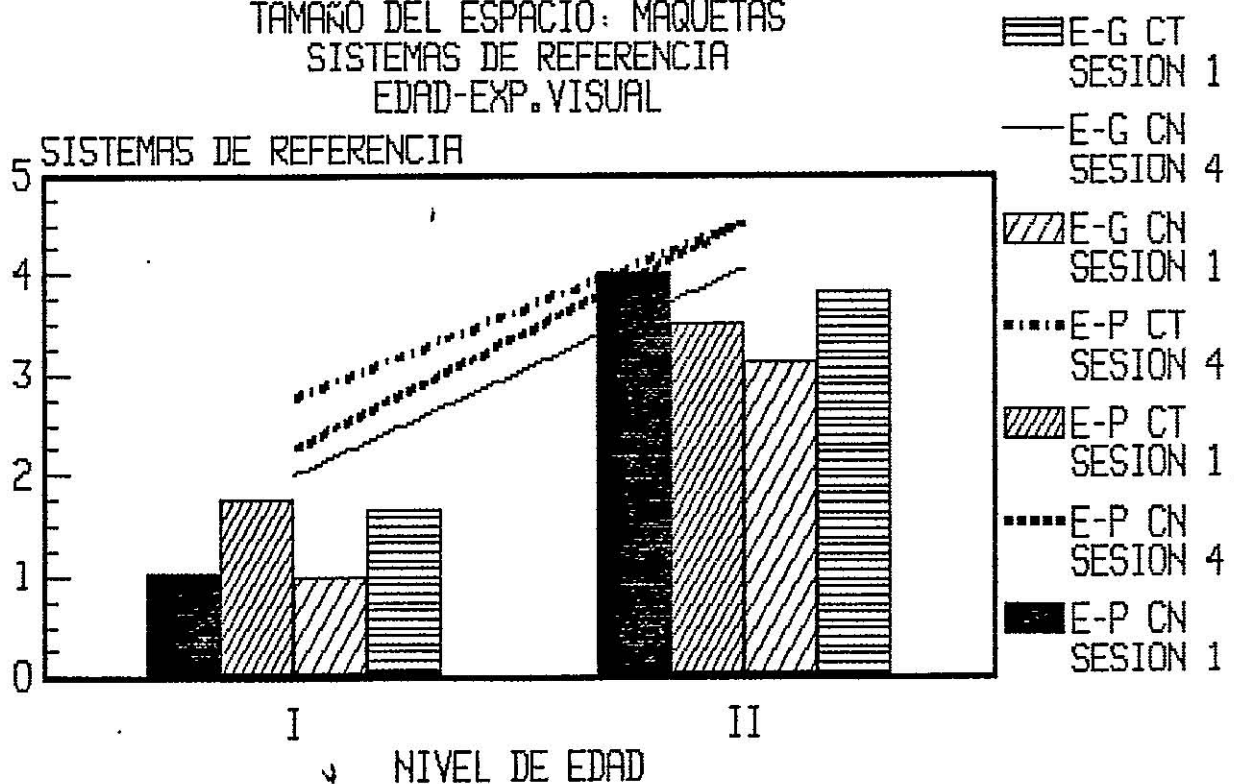


FIGURA IX.30
TAMAÑO DEL ESPACIO: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



TAMAÑO DEL ESPACIO: MAQUETAS
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS: ESPACIO GRANDE-PEQUEÑO

Tabla IX.47.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	3.4	7.5	4.3	5.0
II	8.3	11.2	3.3	4.3
III	12.9	18.2	12.0	12.2
IV	18.0	24.1	15.0	16.9

Tabla IX.48.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	E-P CN SESION 1	E-P CN SESION 4	E-P CT SESION 1	E-P CT SESION 4	E-G CN SESION 1	E-G CN SESION 4	E-G CT SESION 1	E-G CT SESION 4
NIVEL								
I	5.5	8.725	5.687	10.000	2.818	4.177	4.755	4.875
II	17.125	22.15	10.5	20.25	11.6	16.175	15.425	16.125

Tabla IX.49.- Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	IP	IIP	IIIP	IVP		IP	IIP	IIIP	IVP
I G	0.906				IG	0.188			
IIG	0.188	0.188			IIG	0.008	0.188		
IIIG	0.188	0.188	0.906		IIIG	0.188	0.906	0.188	
IVG	0.008	0.008	0.188	0.188	IVG	0.188	0.188	0.906	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD/EXPV	1 SESION				EDAD/EXPV	4 SESION			
	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P		ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	0.188				ICN-G	0.008			
ICT-G	0.188	0.188			ICT-G	0.008	0.188		
IICN-G	0.188	0.008	0.188		IICN-G	0.188	0.188	0.188	
IICT-G	0.008	0.008	0.188	0.188	IICT-G	0.008	0.008	0.008	0.188

FIGURA IX.31
TAMAÑO DEL ESPACIO: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

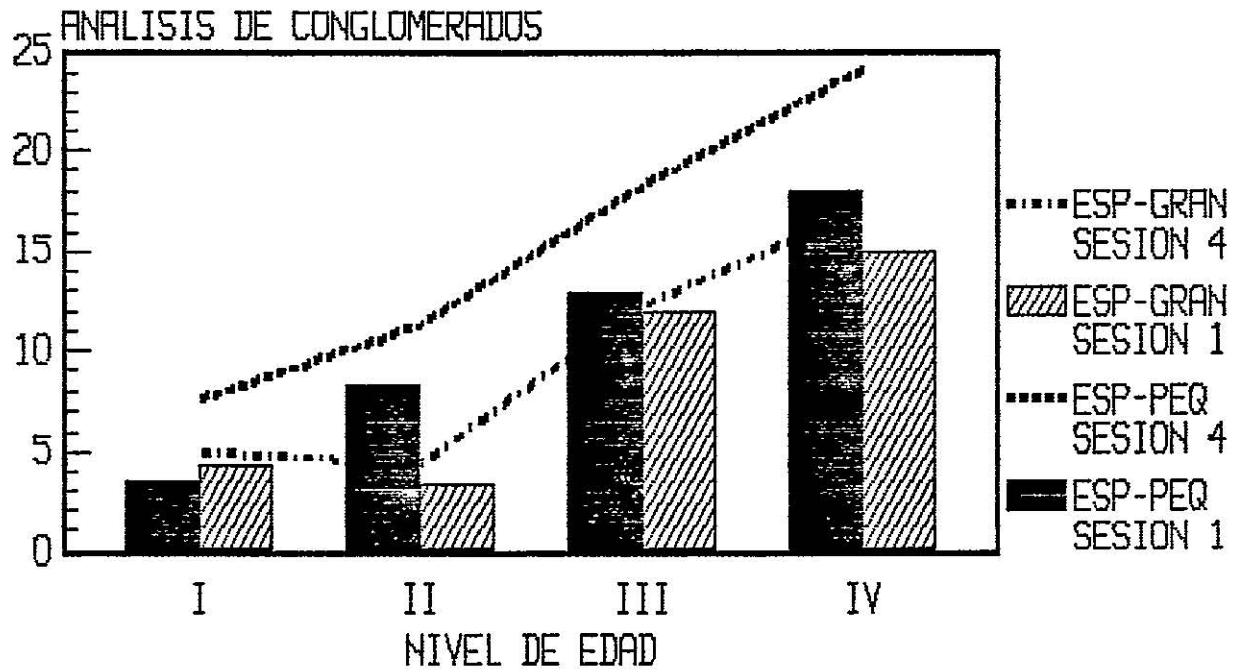
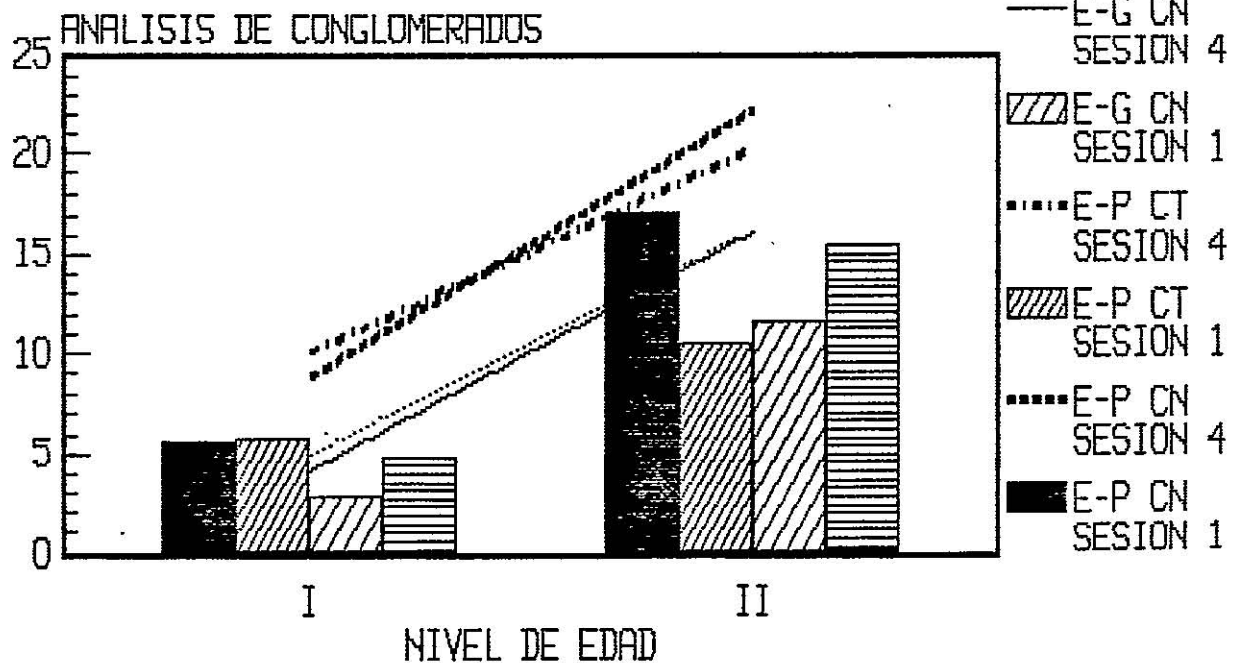


FIGURA IX.32
TAMAÑO DEL ESPACIO: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTANCIAS-MDS
SISTEMAS DE REFERENCIA: ESPACIO PEQUEÑO-GRANDE

Tabla IX.50.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	1.7	2.3	1.5	2.1
II	2.2	3.2	1.75	2.2
III	3.2	4.5	2.5	3.4
IV	3.5	4.8	3.6	4.75

Tabla IX.51.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

NIVEL	E-P CN	E-P CN	E-P CT	E-P CT	E-G CN	E-G CN	E-G CT	E-G CT
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	1.5	2.25	1.5	2.25	1.50	2.15	1.75	2.15
II	3.75	4.5	2.5	4.75	2.8	4.15	3.37	3.97

Tabla IX.52.- Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
I	0.906				I	0.906			
II	0.906	0.906			II	0.906	0.188		
III	0.008	0.906	0.906		III	0.008	0.906	0.188	
IV	0.008	0.008	0.906	0.906	IV	0.008	0.008	0.906	1.000

Influencia de la Experiencia Visual

EDAD/EXPV	1 SESION				EDAD/EXPV	4 SESION			
	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P		ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	1.000				ICN-G	0.188			
ICT-G	1.000	1.000			ICT-G	0.188	0.906		
IICN-G	0.188	0.188	0.188		IICN-G	0.008	0.188	0.906	
IICT-G	0.188	0.188	0.188	0.188	IICT-G	0.008	0.188	0.906	0.188

FIGURA IX.33
TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTAN
SISTEMAS DE REFERENCIA

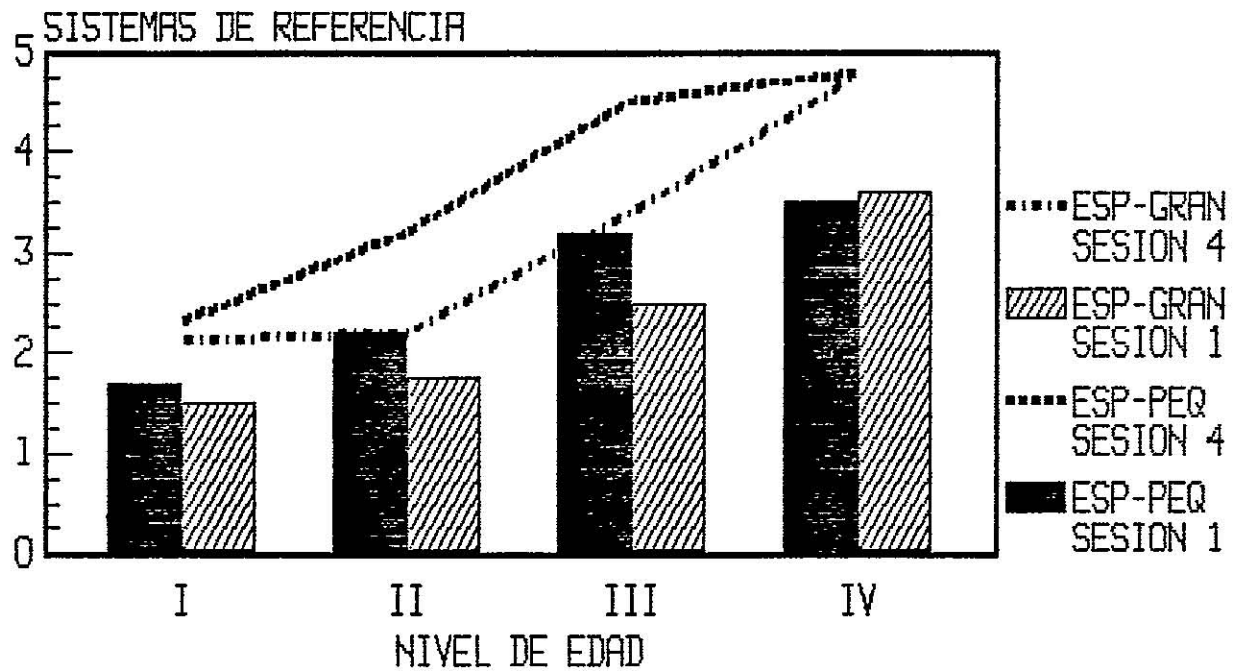
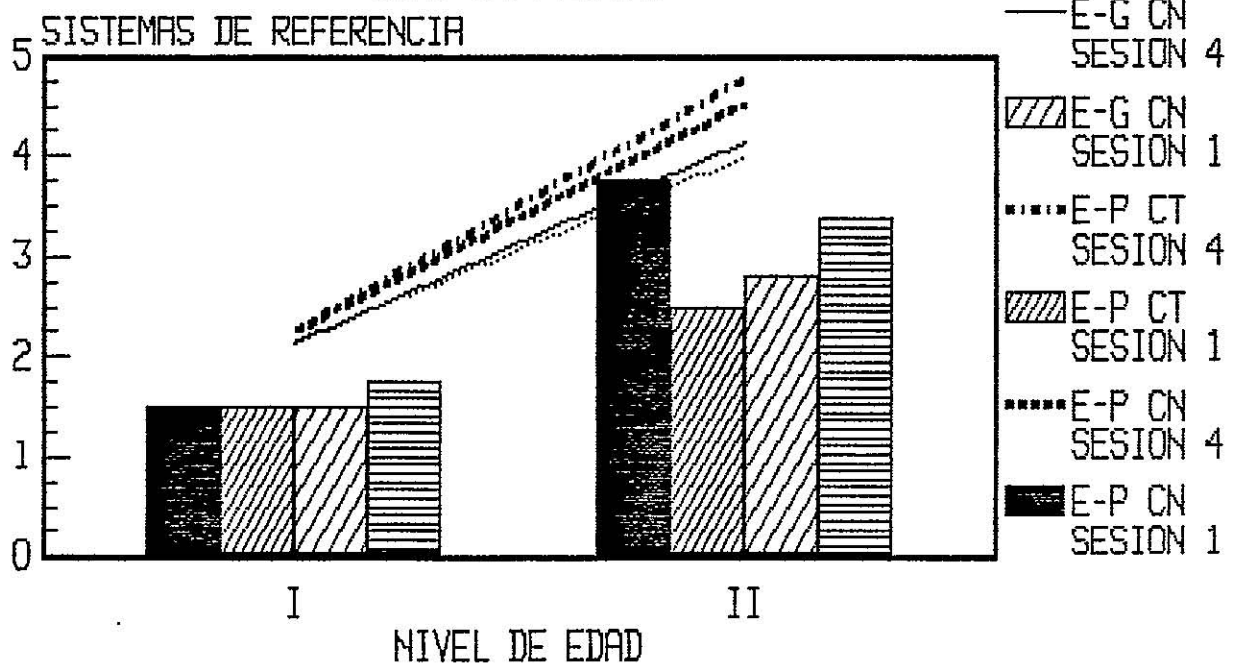


FIGURA IX.34
TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTAN
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTANCIAS-MDS
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS: ESPACIO-GRANDE-PEQUEÑO

Tabla IX.53.- Medias de puntuaciones por niveles de edad.

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	6.1	9.5	3.0	7.1
II	5.1	7.1	4.5	7.3
III	12.4	17.9	9.0	12.3
IV	19.8	22.5	13.1	20.9

Tabla IX.54.- Medias de puntuaciones según la edad y la experiencia visual.

	E-P CN SESSION 1	E-P CN SESSION 4	E-P CT SESSION 1	E-P CT SESSION 4	E-G CN SESSION 1	E-G CN SESSION 4	E-G CT SESSION 1	E-G CT SESSION 4
NIVEL								
I	7.31	12.25	3.967	4.375	3.50	6.57	4.025	7.825
II	17.60	20.375	14.625	20.125	10.875	18.825	12.875	14.400

Tabla IX.55.-Resultados de probabilidad de significación en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
I	0.906				I	0.906			
II	0.906	0.188			II	0.906	0.906		
III	0.188	0.188	0.906		III	0.188	0.906	0.188	
IV	0.188	0.008	0.188		IV	0.188	0.008	0.906	0.188

EDAD/EXPV	1 SESION				EDAD/EXPV	4 SESION			
	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P		ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	0.188				ICN-G	0.188			
ICT-G	0.188	0.906			ICT-G	0.188	0.906		
IICN-G	0.906	0.188	0.188		IICN-G	0.188	0.008	0.906	
IICT-G	0.008	0.008	0.188	0.188	IICT-G	0.906	0.008	0.188	0.188

FIGURA IX.35
TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTAN
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

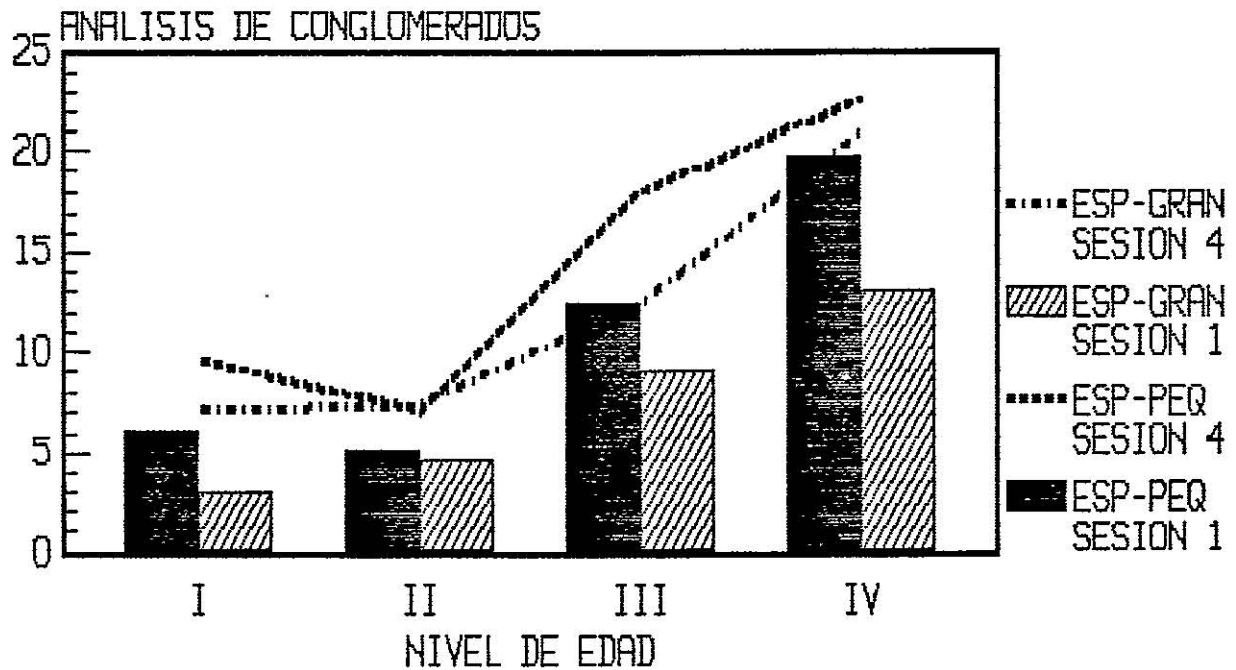
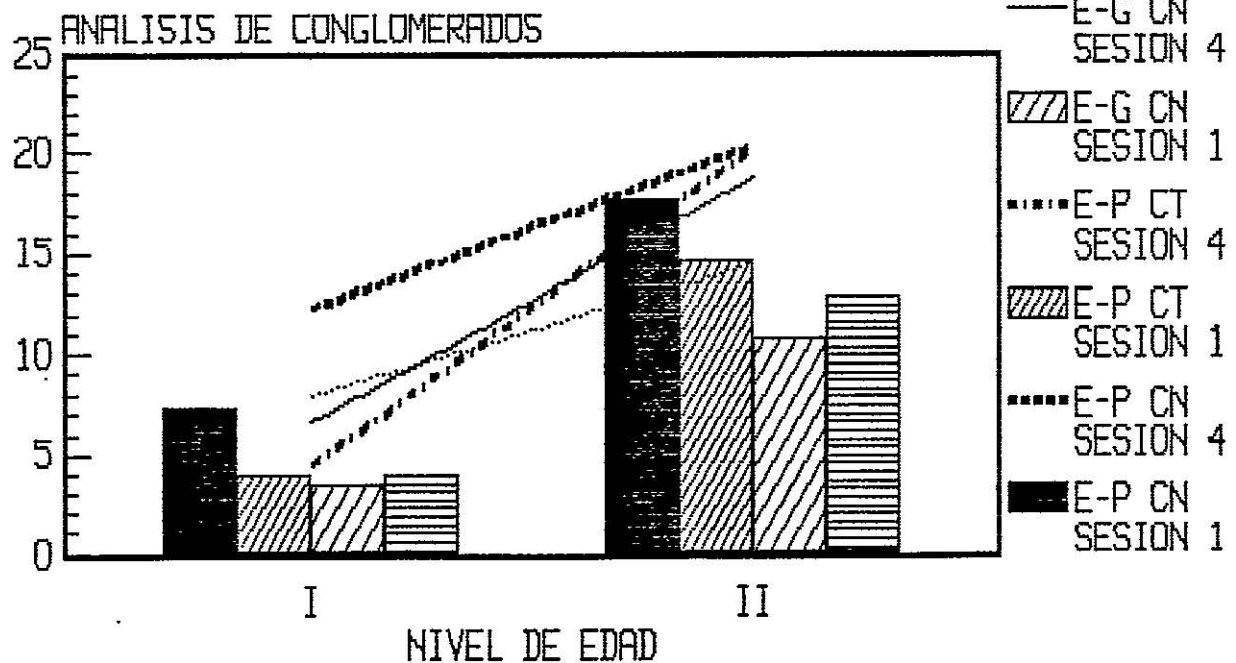


FIGURA IX.36
TAMAÑO DEL ESPACIO: ESTIMACION DE DISTAN
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



TAMAÑO DEL ESPACIO: TOTAL DE AYUDAS

Tabla IX.56.- Medias de resultados por niveles de edad

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	7.5	3.5	11.75	9.0
II	6.5	5.5	8.75	6.25
III	2.0	0.25	2.0	1.75
IV	1.0	2.0	1.25	1.0

Tabla IX.57.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO-CN		ESPACIO PEQUEÑO-CT		ESPACIO GRANDE-CN		ESPACIO GRANDE-CT	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	4.00	5.5	10.0	3.5	12.50	8.50	8.25	6.75
II	0.75	1.5	2.25	0.75	1.50	0.50	1.75	2.25

Tabla IX.58.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	IP	IIP	IIIP	IVP		IP	IIP	IIIP	IVP
IG	0.188				IG	0.188			
IIG	0.906	0.008			IIG	0.188	0.906		
IIIG	0.188	0.906	0.906		IIIG	0.188	0.188	0.906	
IVG	0.008	0.188	0.906	0.906	IVG	0.008	0.188	1.000	0.008

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD/EXPV	1 SESION				EDAD/EXPV	2 SESION			
	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P		ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	0.008				ICN-G	0.008			
ICT-G	0.188	0.906			ICT-G	0.906	0.188		
IICN-G	0.188	0.008	0.188		IICN-G	0.008	0.188	0.906	
IICT-G	0.906	0.188	0.906	0.906	IICT-G	0.188	0.906	0.906	0.906

FIGURA IX.37
TAMAÑO DEL ESPACIO
TOTAL DE AYUDAS

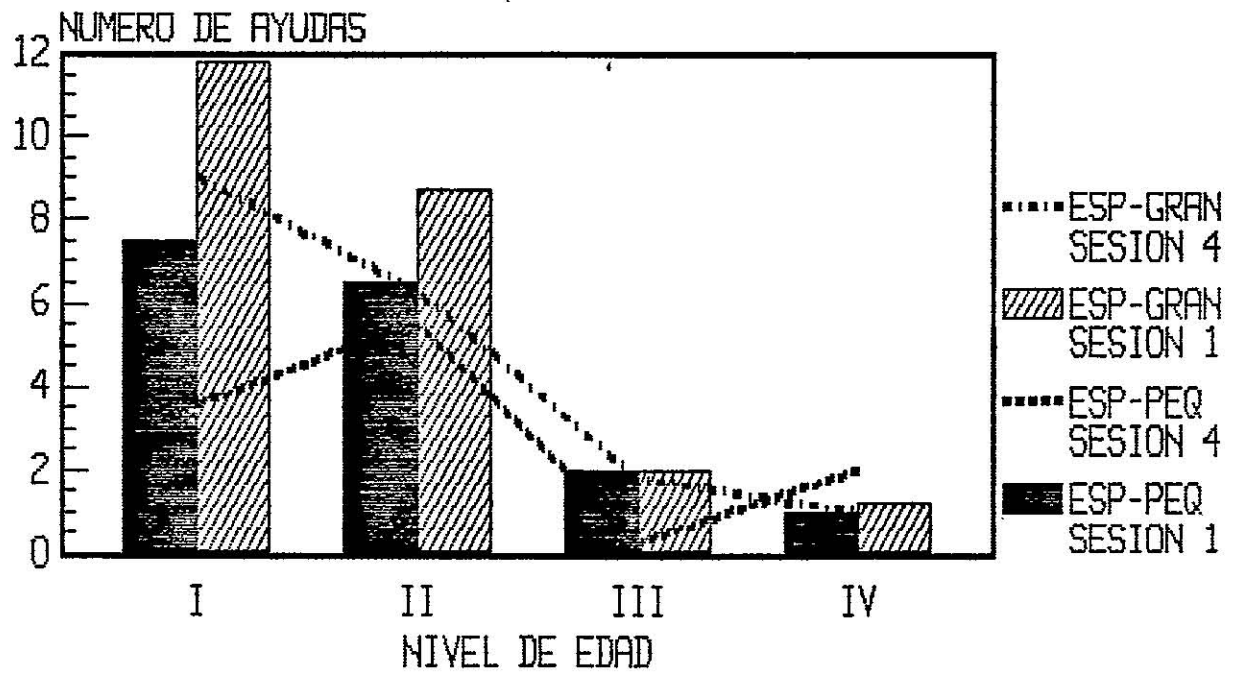
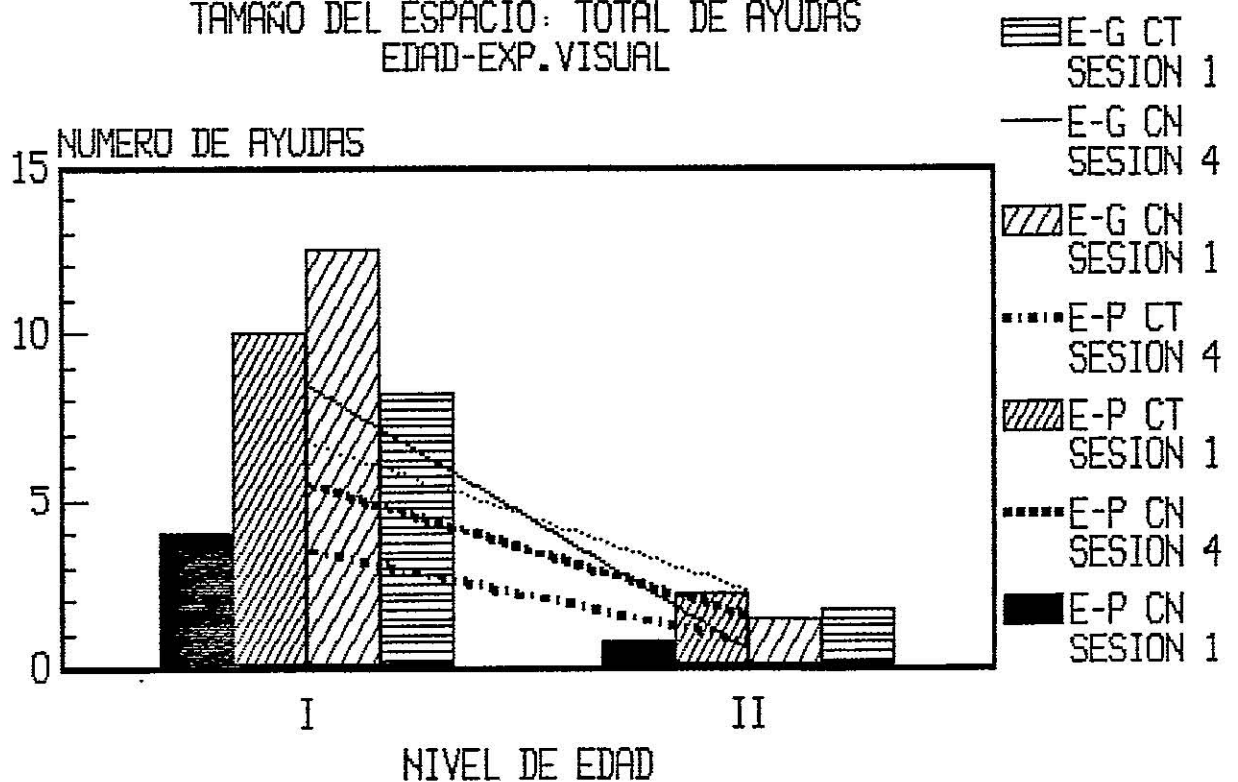


FIGURA IX.38
TAMAÑO DEL ESPACIO: TOTAL DE AYUDAS
EDAD-EXP. VISUAL



TAMAÑO DEL ESPACIO
AJUSTE EN EL RECORRIDO.

Tabla IX.59.- Medias de resultados por niveles de edad

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	0.468	0.632	0.535	0.452
II	0.440	0.665	0.572	0.685
III	0.665	0.775	0.765	0.855
IV	0.620	0.472	0.837	0.895

Tabla IX.60.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	IP	IIP	IIIP	IVP		IP	IIP	IIIP	IVP
I G	0.906				IG	0.188			
IIG	0.188	0.188			IIG	0.188	0.188		
IIIG	0.188	0.188	0.188		IIIG	0.188	0.008	0.906	
IVG	0.008	0.008	0.008	0.008	IVG	0.188	0.008	0.188	0.008

DURACION DEL RECORRIDO

Tabla IX.61.- Medias de resultados por niveles de edad

NIVEL	ESPACIO PEQUEÑO		ESPACIO GRANDE	
	SESION 1	SESION 4	SESION 1	SESION 4
I	13.25	12.00	22.50	22.00
II	16.50	15.50	17.75	17.00
III	9.75	8.00	19.75	18.00
IV	11.25	15.00	17.25	16.00

Tabla IX.62.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
I	0.188				I	0.188			
II	0.008	0.188			II	0.188	0.906		
III	0.188	0.188	0.008		III	0.188	0.906	0.008	
IV	0.188	0.188	0.008	0.008	IV	0.188	0.188	0.008	0.188

FIGURA IX.39
TAMAÑO DEL ESPACIO
AJUSTE EN EL RECORRIDO

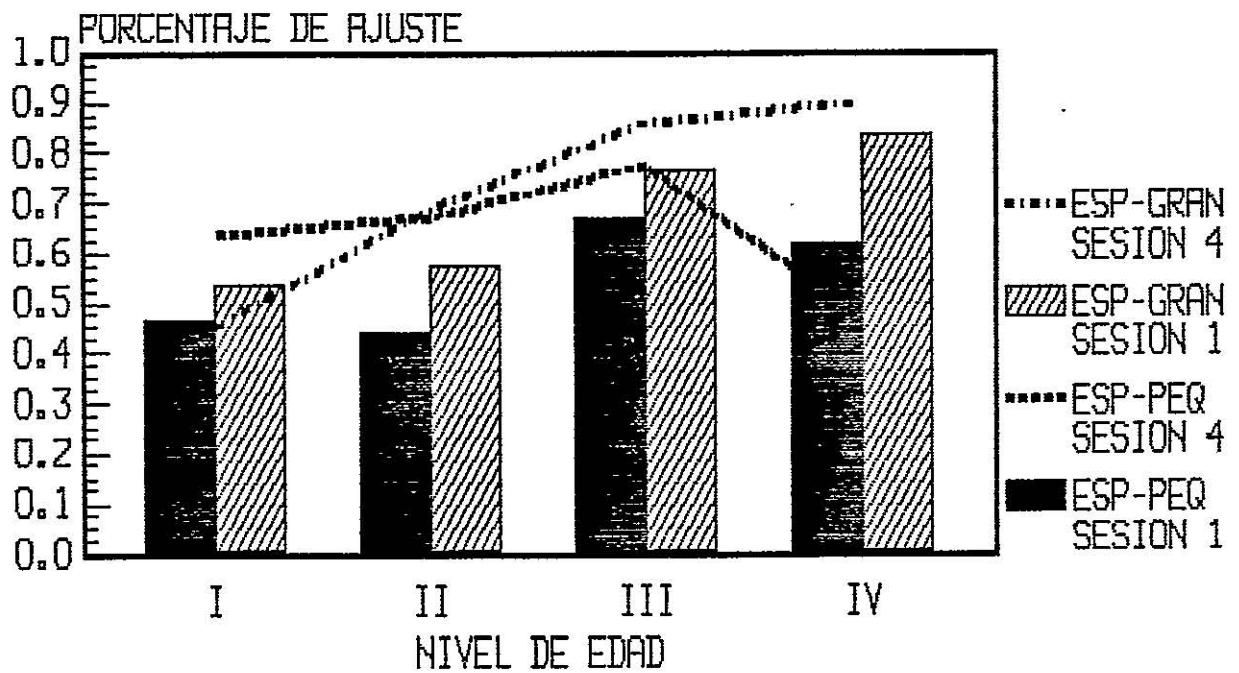
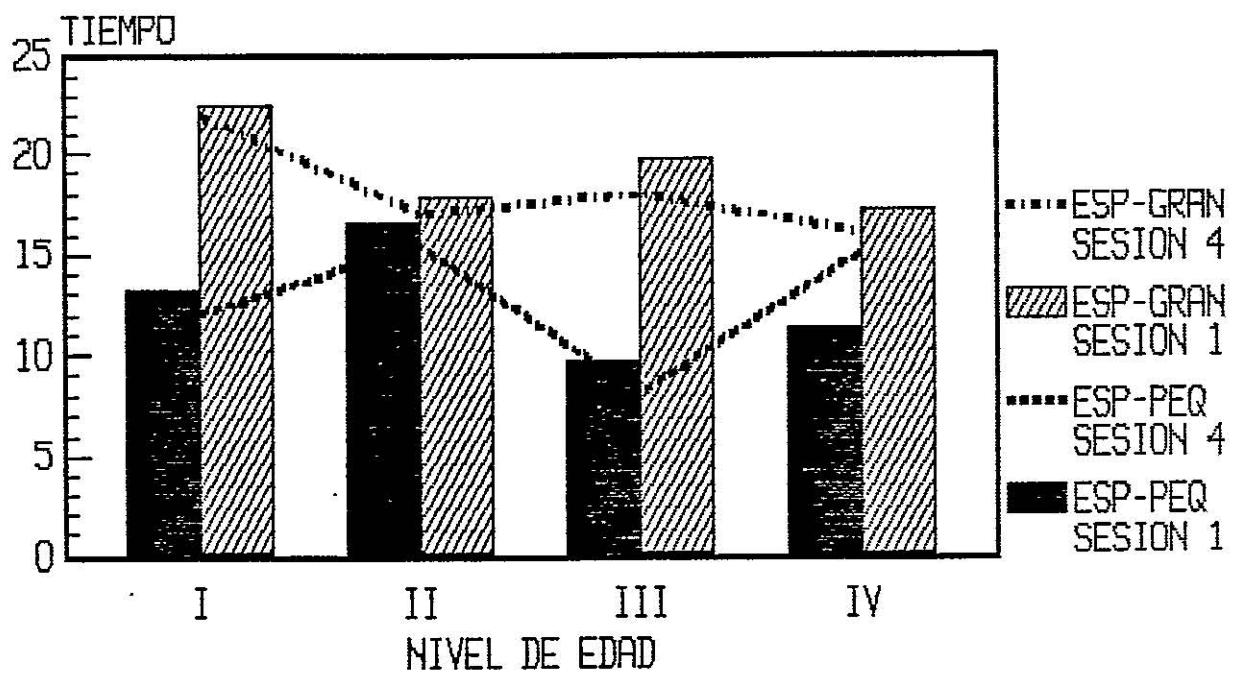


FIGURA IX.40
TAMAÑO DEL ESPACIO
DURACION DEL RECORRIDO



TAMANO DEL ESPACIO
NIVEL DE EXITO

Tabla IX.63.- Medias de resultados por niveles de edad

	Exito EP	Exito EG
NIVEL		
I	4.5	1.75
II	4.75	3.0
III	7.25	6.5
IV	6.0	7.25

Tabla IX.64.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

	E-P CN	E-P CT	E-G CN	E-G CT
NIVEL				
I	3.75	6.5	2.0	2.75
II	6.25	7.0	8.0	5.75

Tabla IX.65.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

	ULTIMA SESION			
EDAD	I	II	III	IV
I	0.008			
II	0.906	0.188		
III	0.188	0.188	0.906	
IV	0.188	0.188	0.906	0.188

Influencia de la Experiencia Visual

	1 SESION			
EDAD/EXPV	ICN-P	ICT-P	IICN-P	IICT-P
ICN-G	0.906			
ICT-G	0.906	0.188		
IICN-G	0.008	0.906	0.188	
IICT-G	0.188	0.906	0.188	0.188
TOTAL	CN-EP	CN-EG		
CT-EP	0.162			
CT-EG		0.250		

FIGURA IX.41
TAMAÑO DEL ESPACIO
EXITO EN EL ULTIMO RECORRIDO

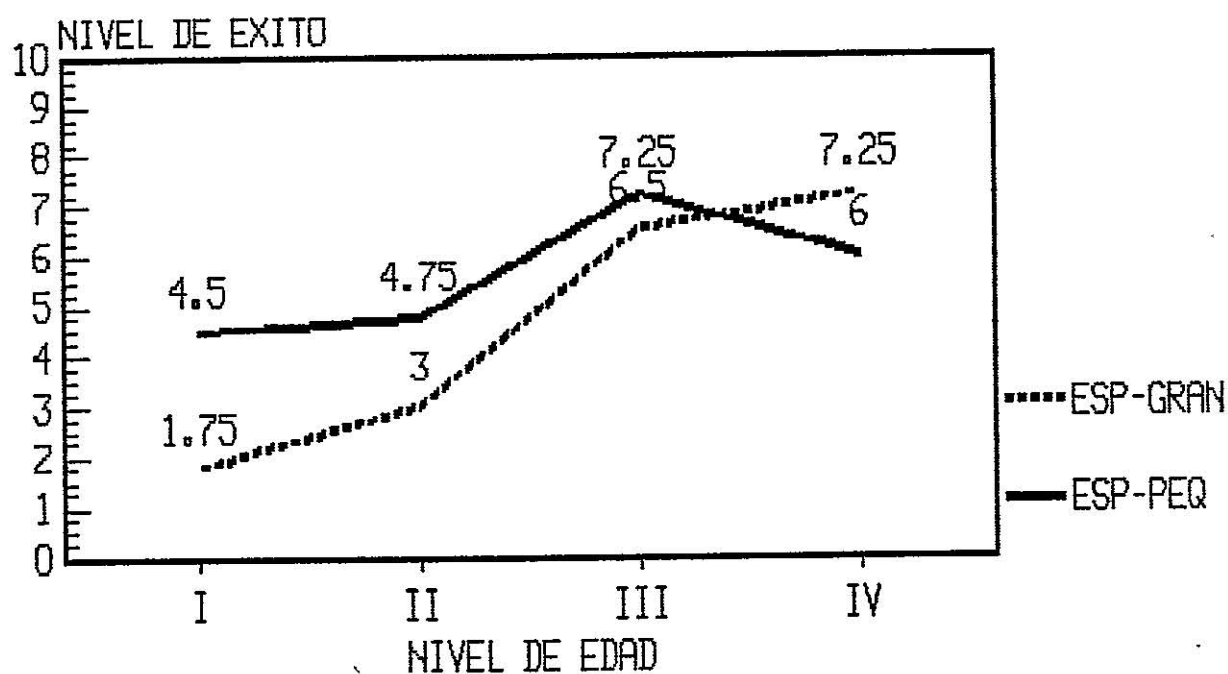
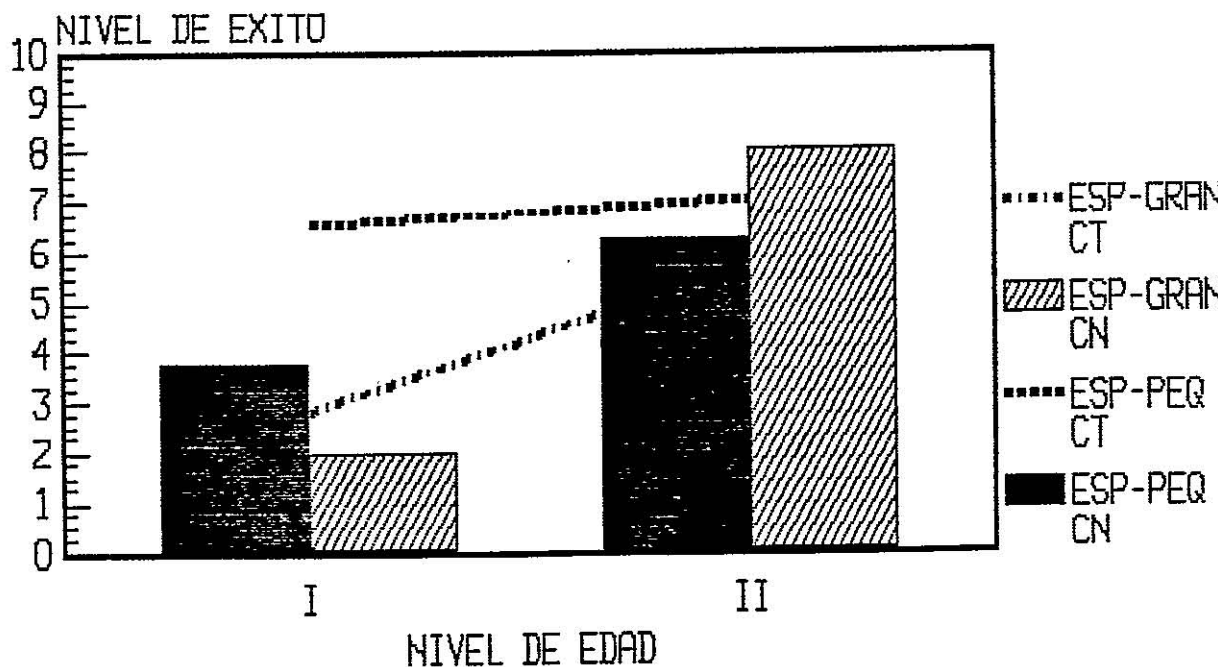


FIGURA IX.42
TAMAÑO DEL ESPACIO: NIVEL DE EXITO
EDAD-EXP. VISUAL



IX.IV.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS REFERERIDOS A LA REPRESENTACION: AGRUPACION DE LOS DATOS DE LOS DOS RECORRIDOS.

Acabamos de ver que, por lo que se refiere a las pruebas de externalización de la organización espacial de las rutas, los resultados que obteníamos en un recorrido pequeño eran similares a los recogidos para un desplazamiento más largo. Hemos visto también, que cuando teníamos que analizar los efectos de una interacción de factores nos encontrábamos con grupos de sujetos relativamente pequeños. Por estas razones decidimos "a posteriori" unir los datos de las dos muestras de sujetos de uno y otro espacio. Así, volvimos a repetir los análisis de la representación espacial que habíamos hecho para cada espacio concreto, pero ahora sin esta diferenciación, agrupando los datos de los dos recorridos, en grupos de edades y en las dos posibilidades de recuerdo visual. De esta manera obtenemos unos datos que nos sirven, a la vez, como resumen de toda la maraña de resultados expuesta anteriormente.

a) Efecto del Aprendizaje en la Representación Espacial.

(Ver tablas IX.66 a IX.77, figuras IX.43 a IX.50).

Realizado este agrupamiento, hemos vuelto a encontrar que, en la casi totalidad de los casos y en ambos procedimientos de externalización, se ha demostrado un cambio en el nivel de representación obtenida, que significaba aproximadamente una ganancia de un subestadio de los estipulados en cada uno de los dos análisis. Esto significa que el grado de experiencia con un espacio determina el tipo de representación que se tiene de él pero también significa que dicho avance se ve limitado por la

edad o el desarrollo de cada sujeto. De esta manera, podemos ver como no se produce una igualación de los resultados entre los distintos grupos de edad cuando el espacio es más familiar, es decir, se siguen manteniendo en la última sesión las diferencias entre edades que se habían manifestado en el primer recorrido.

En general, sin considerar los niveles de edad, la amplitud del aprendizaje producido en los ciegos de nacimiento ha sido similar al que se ha dado en los ciegos tardíos. Se repite, ahora con más consistencia estadística, la evidencia de una organización y estructuración del recuerdo espacial funcionalmente equivalente para ambos grupos de sujetos.

Tal y como se puede apreciar en las tablas y gráficas correspondientes, estos mismos resultados son extensibles a los dos procedimientos de objetivación utilizados, maqueta y estimación de distancias y cada uno de los análisis efectuados para cada procedimiento.

b) Efecto del Desarrollo Cognitivo en la Representación.

Después de realizada la unión de las dos muestras de sujetos utilizadas, aparecen con más claridad la influencia de este factor en la representación. En todos los análisis y procedimientos, se muestra que los dos primeros grupos de edad obtienen representaciones menos ajustadas que los dos más mayores. Es decir, a partir de los 13 años de edad los niños ciegos experimentan un aumento notable en sus capacidades de representación del entorno.

Pero este desarrollo de las capacidades representacionales, ni empieza ni se detiene en esta edad. Realmente antes de los 13 años no existen muchas diferencias

entre las representaciones obtenidas por los niños de 8 años y los de 11, aunque estos últimos tienden a obtener resultados un tanto superiores. Entrados en el periodo adolescente, los chicos ciegos muestran diferencias entre los más jóvenes y los más mayores. Así son regulares las diferencias significativas en el tipo de representación alcanzada en la última sesión, cuando ya se conoce el recorrido, a favor de los chicos de 17 años frente a los de 13. Parece pues, que hasta bien entrada la adolescencia y con la adquisición plena de las competencias lógico-formales los jóvenes ciegos no logran un desarrollo total de sus capacidades representacionales de un entorno conocido.

Si consideramos a la vez el desarrollo de los sujetos y su grado de experiencia visual, no hay diferencias entre ciegos tardíos y de nacimiento de la misma edad en el tipo de representaciones que consiguen de las rutas. No podemos decir que los ciegos tardíos más mayores alcancen ante un espacio ya familiar, un mayor nivel configuracional del recorrido que sus compañeros ciegos tardíos.

c) Influencia de la Experiencia Visual.

Los resultados, una vez agrupados los datos de los dos tipos de espacios, vuelven a ser concluyentes en lo que se refiere a la posible influencia de la experiencia visual en estos aspectos: no hay diferencias en el conocimiento representación y movilidad que tienen o llegan a alcanzar los ciegos congénitos respecto a lo que consiguen los ciegos con cierta experiencia visual.

ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
SISTEMA DE REFERENCIA

Tabla IX.66.- Medias de resultados por niveles de edad

EDAD	SESION 1	SESION 4
I	1.25	2.21
II	1.45	2.41
III	3.4	3.87
IV	3.81	4.91

Tabla IX.67.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

EDAD	SESION 1		SESION 4	
	CN	CT	CN	CT
I	2.0	1.0	2.0	2.45
II	1.3	1.5	2.25	2.57
III	3.5	2.15	3.57	4.15
IV	4.3	4.0	5.0	4.83

Tabla IX.68.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

I	EDAD				EXP.VISUAL		TOTAL
	II	III	IV		CN	CT	
0.028	0.018	0.043	0.012				

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

EDAD	1 SESION				EDAD	ULTIMA SESION			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
I					I				
II	0.998				II	0.998			
III	0.000	0.000			III	0.002	0.002		
IV	0.000	0.000	0.613		IV	0.000	0.000	0.002	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT					ICT				
IICN	NO HAY DIFERENCIAS				IICN	NO HAY DIFERENCIAS EN MISMO NIVEL DE EDAD			
IICT					IICT				

FIGURA IX.43
ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

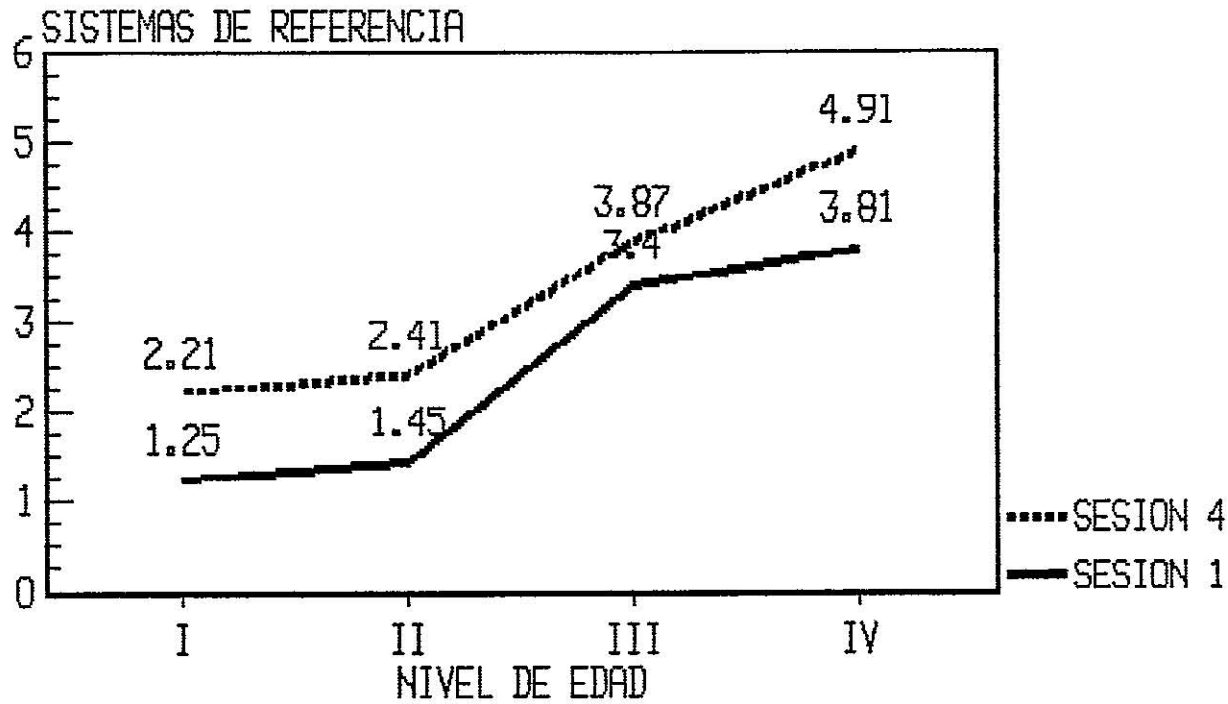
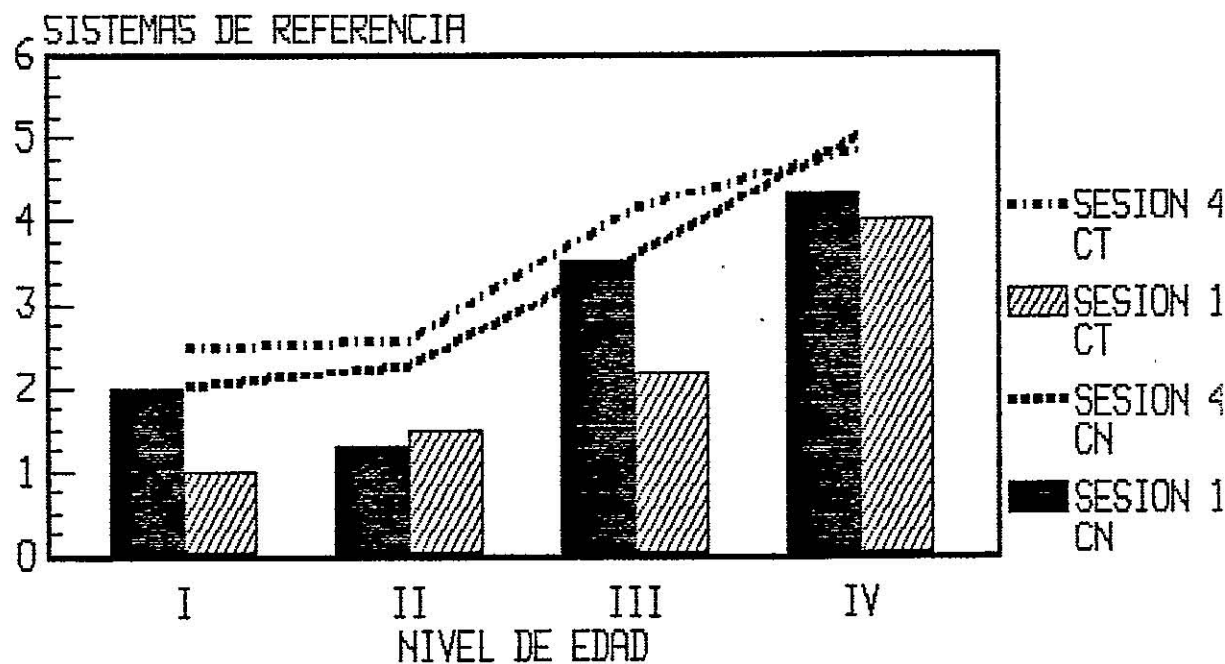


FIGURA IX.44
ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.69.- Medias de resultados por niveles de edad

EDAD	SESION 1	SESION 4
I	3.82	6.25
II	5.54	10.55
III	12.43	15.3
IV	16.47	20.80

Tabla IX.70.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

EDAD	SESION 1		SESION 4	
	CN	CT	CN	CT
I	4.175	3.50	5.025	7.5
II	4.15	6.94	7.88	9.878
III	12.7	12.17	15.925	14.675
IV	15.95	17.0	22.440	19.20

Tabla IX.71.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (Wilcoxon)

EDAD			
I	II	III	IV
0.028	0.069	0.075	0.123

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.023				II	0.162			
III	0.002	0.002			III	0.023	0.002		
IV	0.000	0.000	0.002		IV	0.000	0.002	0.002	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT					ICT				
IICN	NO HAY DIFERENCIAS ENTRE NIVELES DE EDAD				IICN	NO HAY DIFERENCIAS ENTRE NIVELES DE EDAD			
IICT					IICT				

FIGURA IX.45
ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

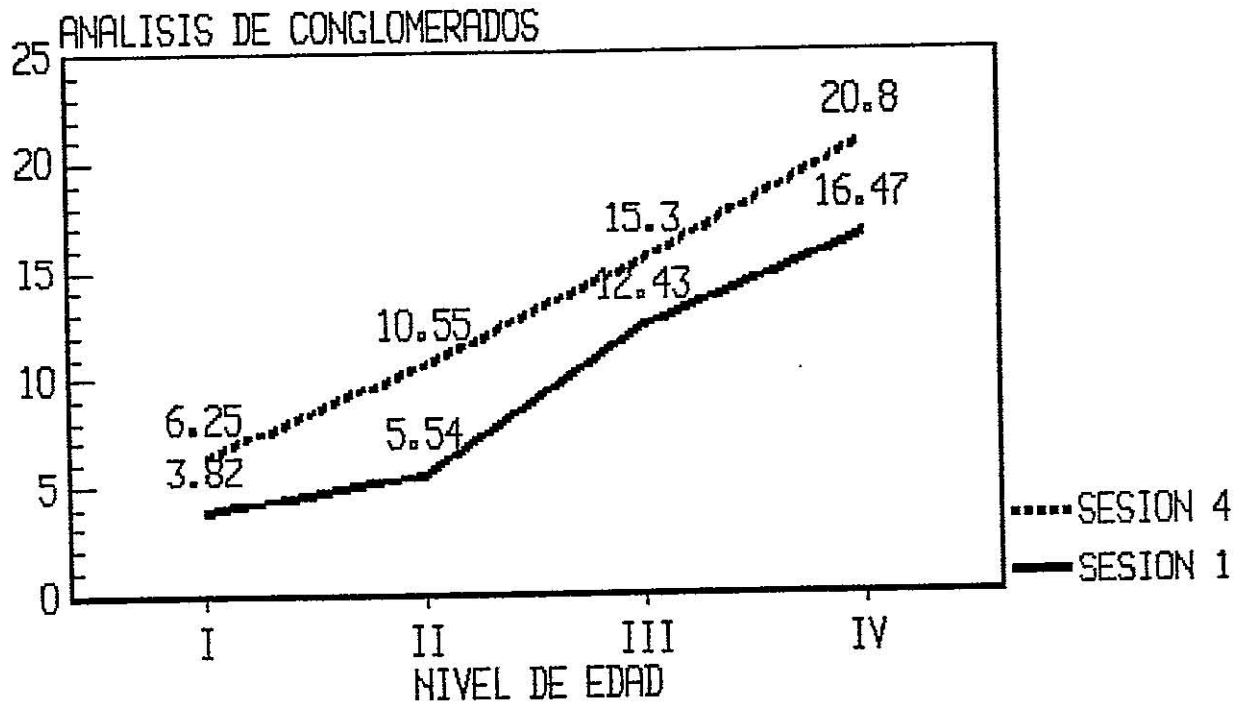
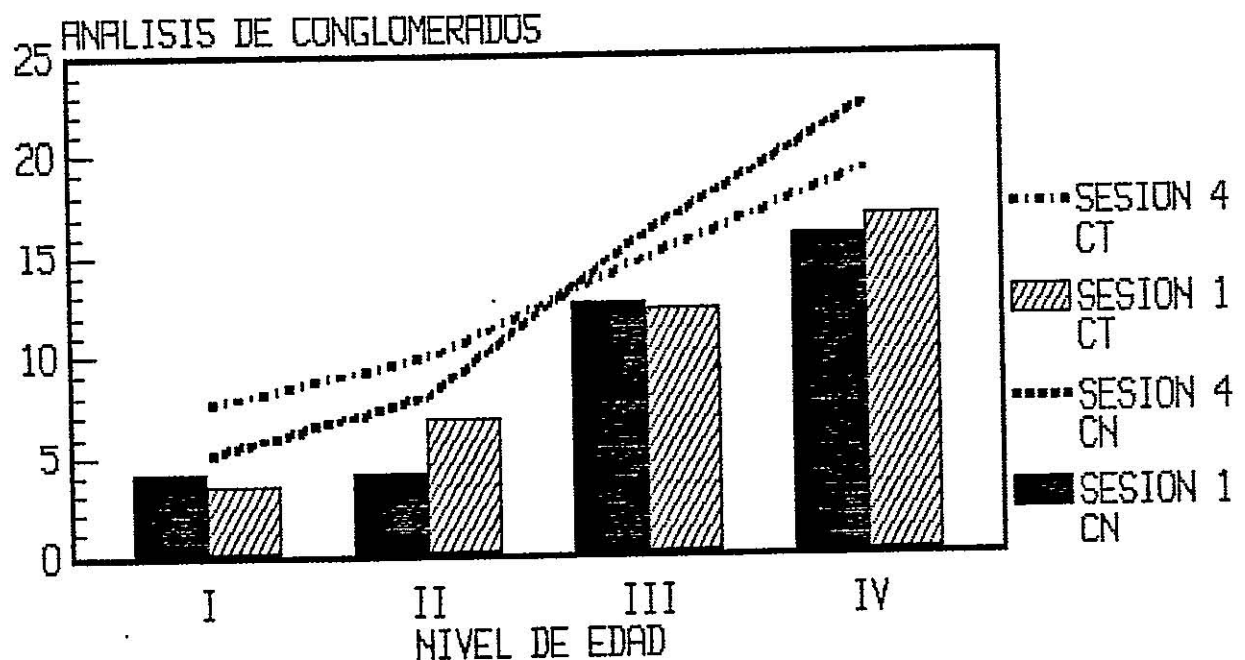


FIGURA IX.46
ESPACIO TOTAL: MAQUETAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO TOTAL: ESTIMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

Tabla IX.72.- Medias de resultados por niveles de edad

EDAD	SESION 1	SESION 4
I	1.37	1.95
II	1.75	2.49
III	2.9	3.94
IV	3.56	4.75

Tabla IX.73.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

EDAD	SESION 1		SESION 4	
	CN	CT	CN	CT
I	1.5	1.25	2.0	1.85
II	1.25	2.00	2.4	2.57
III	2.65	2.9	3.65	3.97
IV	3.65	3.47	4.75	4.75

Tabla IX.74.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD			
I	II	III	IV
0.068	0.018	0.012	0.018

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.613				II	0.162			
III	0.002	0.023			III	0.000	0.002		
IV	0.000	0.000	0.162		IV	0.000	0.000	0.023	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					4 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT					ICT				
IICN	NO HAY DIFERENCIAS POR EDAD				IICN	NO HAY DIFERENCIAS POR EDAD			
IICT					IICT				

FIGURA IX.47
ESPACIO TOTAL: ESTMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA

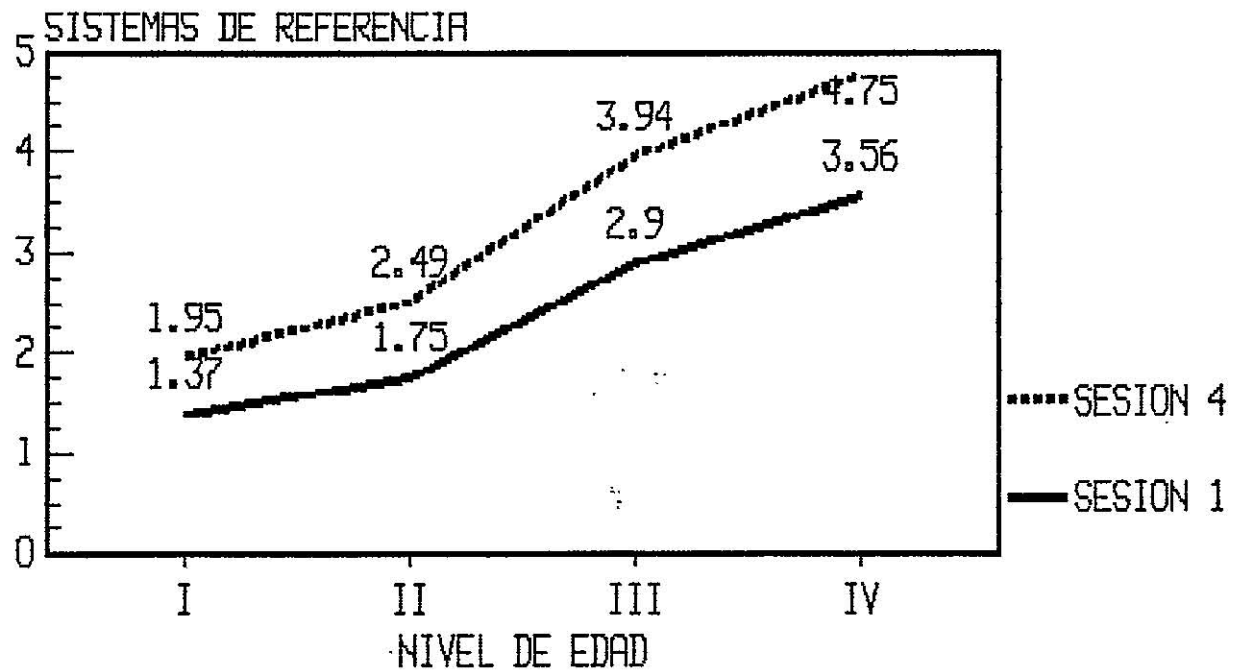
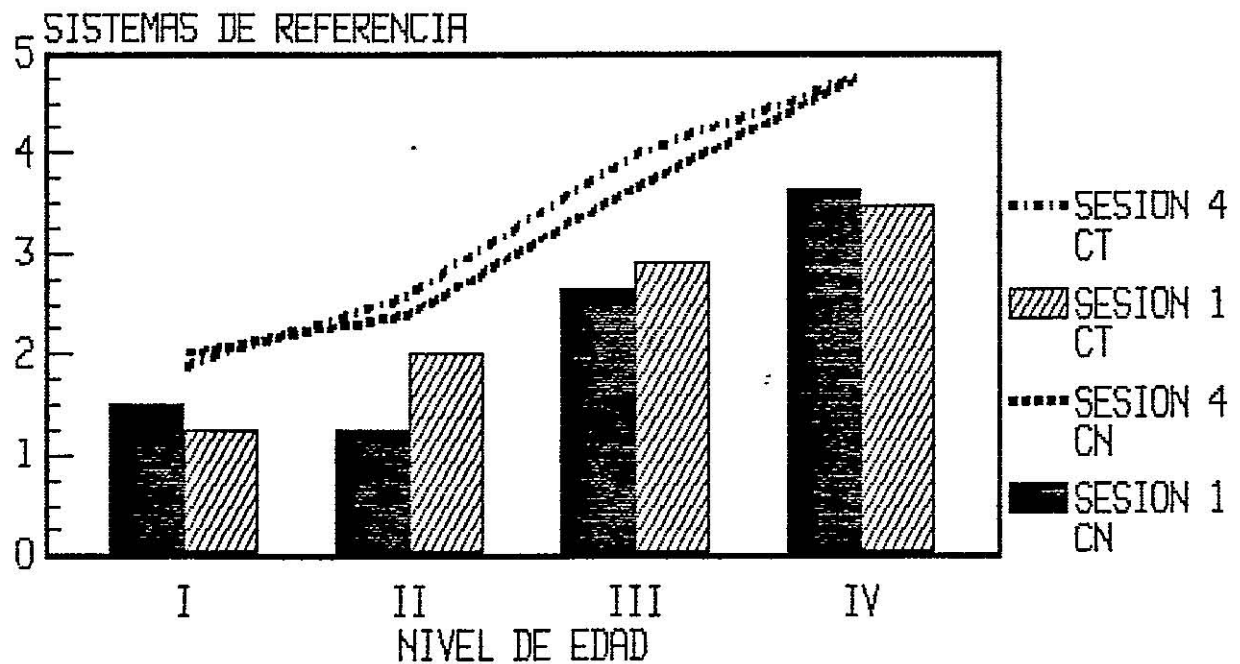


FIGURA IX.48
ESPACIO TOTAL: ESTMACION DE DISTANCIAS
SISTEMAS DE REFERENCIA
EDAD-EXP. VISUAL



ESPACIO TOTAL: ESTIMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

Tabla IX.75.- Medias de resultados por niveles de edad

EDAD	SESION 1	SESION 4
I	4.52	8.28
II	4.83	7.22
III	10.73	15.51
IV	16.46	21.69

Tabla IX.76.- Medias de resultados según la edad y la experiencia visual.

EDAD	SESION 1		SESION 4	
	CN	CT	CN	CT
I	6.75	3.37	10.62	8.45
II	4.06	5.60	8.19	6.25
III	11.85	9.62	15.45	14.82
IV	16.75	16.25	23.75	19.62

Tabla IX.77.- Probabilidad de significación de los resultados en los distintos análisis estadísticos.

Influencia del Aprendizaje. (wilcoxon)

EDAD			
I	II	III	IV
0.043	0.028	0.012	0.028

Influencia del Desarrollo. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					ULTIMA SESION				
EDAD	I	II	III	IV	EDAD	I	II	III	IV
I					I				
II	0.162				II	0.162			
III	0.023	0.023			III	0.023	0.023		
IV	0.000	0.000	0.023		IV	0.000	0.000	0.023	

Influencia de la Experiencia Visual. (Kolmogorov-Smirnov)

1 SESION					2 SESION				
EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT	EDAD/EXPV	ICN	ICT	IICN	IICT
ICN					ICN				
ICT					ICT				
IICN	ND HAY DIFERENCIAS POR EDAD				IICN	ND HAY DIFERENCIAS POR EDAD			
IICT					IICT				

FIGURA IX.49
ESPACIO TOTAL: ESTMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS

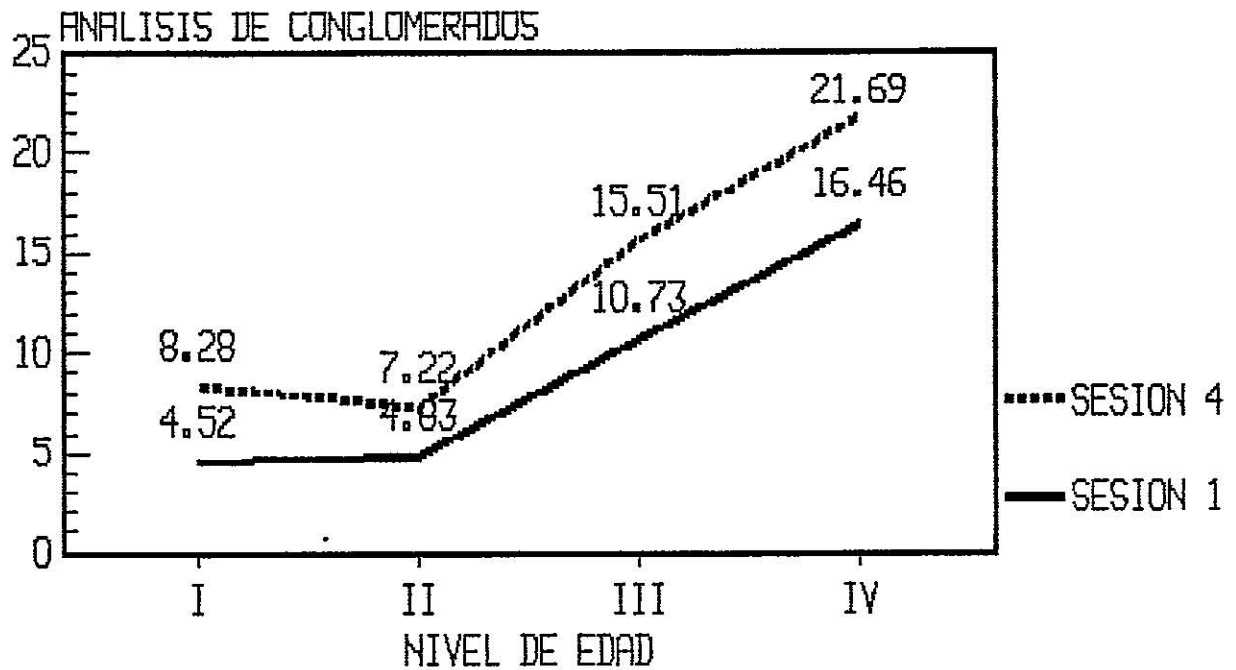
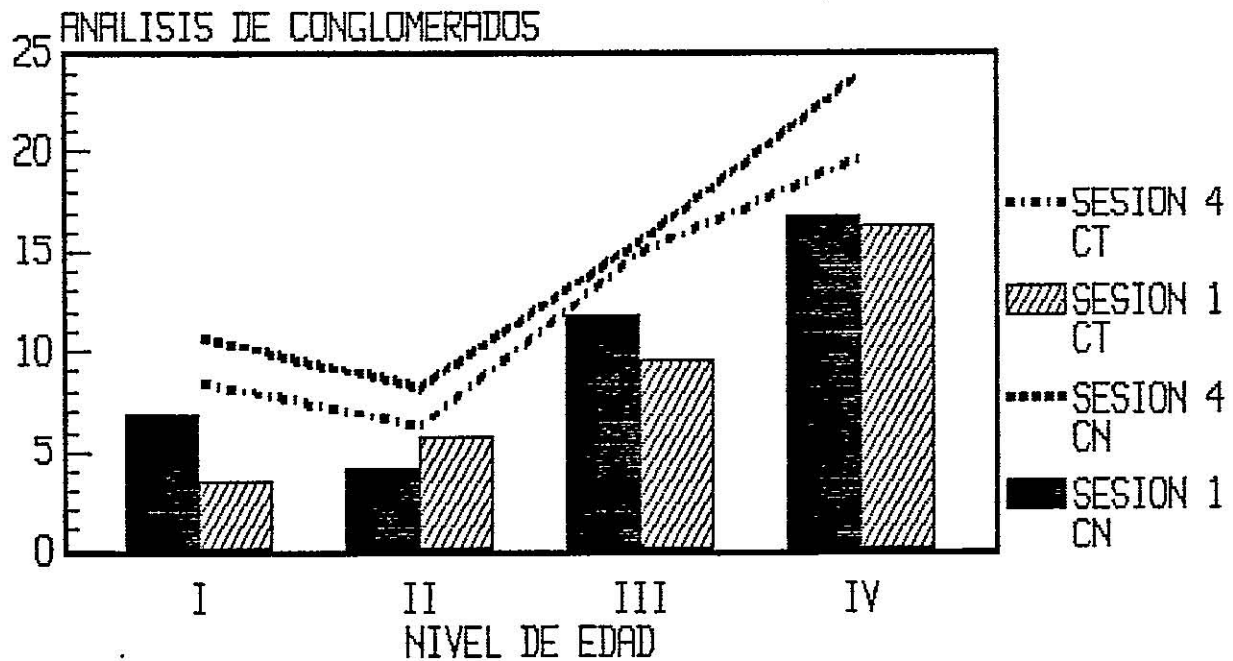


FIGURA IX.50
ESPACIO TOTAL: ESTMACION DE DISTANCIAS
ANALISIS DE CONGLOMERADOS
EDAD-EXP. VISUAL



IX.V.- DIFERENCIAS Y RELACIONES ENTRE LAS DISTINTAS TECNICAS DE EXTERNALIZACIÓN DE LA REPRESENTACION ESPACIAL Y LA MOVILIDAD.

- HIPOTESIS REFERIDAS A LAS COMPARACIONES ENTRE DISTINTAS TECNICAS.

5.1.- Todos los sujetos de la muestra serán capaces de reconstruir la ruta aprendida por medio de las maquetas, dependiendo el nivel de tal ejecución del desarrollo de cada uno.

5.2.- La mayoría de los sujetos mayores de 8 años serán capaces de estimar las distancias entre los puntos del espacio, de manera que el procedimiento de escalamiento multidimensional usado permita reflejar el tipo de representación que posee el sujeto.

5.3.- Los resultados obtenidos mediante el uso de un procedimiento verbal-fragmentario, la estimación de distancias, mostrará ciertas ventajas en relación con otro manipulativo-global, la maqueta. Estas ventajas estarán matizadas puesto que los dos procedimientos antes mencionados, miden adecuadamente el tipo de representación espacial que poseen los sujetos.

5.4.- Se manifestarán correlaciones moderadas y positivas entre las distintas medidas de representación, maquetas y estimaciones de distancias y de la movilidad en el recorrido.

RESULTADOS. (ver tablas IX.78 a IX.80)

a) Relaciones entre Procedimientos de Representación del Entorno:

Tal y como se puede apreciar en las tablas, la correlación media entre los datos obtenidos con la construcción de la maqueta y los obtenidos por las estimaciones de distancias ha sido entre 0.785 y 0.976, que teniendo en cuenta el número de sujetos que componen la muestra se puede considerar significativa. Estos resultados se obtienen tanto comparando los dos tipos de análisis de cada procedimiento entre sí (relación entre sistemas de referencia con maquetas) como de la comparación entre los procedimientos de objetivación utilizados. Un tipo de relación tan grande nos permite destacar la gran estabilidad y validez convergente de los distintos análisis de la maqueta propuesto por Hart y Moore. Pero además podemos demostrar cómo los resultados obtenidos con dos técnicas de externalización distintas, para el caso de los sujetos ciegos, guardan entre sí una relación muy grande y que va en la línea de lo propuesto en la hipótesis 5.3. Dicho de otro modo, se podría afirmar que con el procedimiento de MDS se consigue que un tipo de respuestas verbales sobre un componente de la representación, como son las distancias, sean similares a los resultados globales de la construcción de maquetas.

Rigurosamente hablando, no hay diferencias entre los distintos procedimientos de objetivación del entorno, ni siquiera una tendencia de los datos lo suficientemente regular y clara, que haga suponer una pequeña ventaja para los sujetos ciegos, de un procedimiento sobre el otro. Bien es cierto, de todos modos, que para los sujetos más mayores los resultados entre las dos técnicas de externalización o son similares o son algo superiores los obtenidos en las estimaciones de distancias que en las maquetas. A pesar de esta pequeña apreciación, en rigor, no se pueden deducir de los datos la ventaja, en el caso de los

individuos ciegos, de un procedimiento analítico-fragmentario (estimaciones de distancias) frente a uno figurativo-global (maquetas), tal y como pretendía la hipótesis 5.3.

Por otra parte nuestros datos revelan que los niños ciegos en su mayoría pueden usar un procedimiento de estimación de distancias de comparaciones no métricas con cierta adecuación, por lo menos la misma que corresponde a su desarrollo. La hipótesis 5.2, por tanto, se puede considerar que tiene cierta sustentación empírica. De todas formas, hay que hacer una salvedad, los niños pequeños no utilizan esta técnica apropiadamente del todo, ya sea por el cansancio que significa realizar 35 comparaciones triádicas seguidas, ya sea por dificultades de carácter más cognitivo, puede que una estimación mental de distancias signifique para un niño ciego pequeño el poner en práctica ciertas competencias cognitivas que aún no posee del todo. En cambio, no se ha manifestado ningún problema en ningún niño de nuestro trabajo a la hora de la construcción del recorrido por medio de las maquetas, como estipulaba la hipótesis 5.1..

b) Relación entre las Diferentes Medidas de Conocimiento y Movilidad en la Ruta.

Por lo que se refiere a la relación existente entre las distintas medidas usadas durante el recorrido de los sujetos por el espacio, las correlaciones son altas y en su mayoría significativas (entre 0.60 y 0.85). Las correlaciones más claras han aparecido entre el número de ayudas y el grado de éxito, mientras que las menores se han dado al comparar el tiempo con las demás medidas. La duración del recorrido se revela de nuevo como una medida poco relacionada con el conocimiento del espacio

concreto. Mientras que de los otros tres procedimientos podemos decir que guardan una relación muy fuerte entre ellos.

c) Relación entre Pruebas de Representación y Medidas del Recorrido.

Otra de los objetivos de nuestro trabajo era comparar la representación obtenida de las maquetas y los juicios de distancia con las medidas de movilidad por una ruta. Cuando comparamos los dos procedimientos de representación en los dos espacios y el número total de ayudas necesitadas nos encontramos con correlaciones altas entre 0.60 y 0.80, tanto en una sesión como en otra, en el espacio pequeño y el grande. Tenemos que exceptuar el caso de la última sesión del espacio pequeño probablemente, por el mal recorrido realizado circunstancialmente por la mitad de los sujetos del cuarto nivel, tal y como ya lo hemos comentado varias veces.

Las correlaciones vuelven a ser grandes (de 0.78 a 0.81) al considerar el grado de éxito obtenido en el último recorrido con estas medidas de representación. Sobre todo se ha manifestado una relación más grande con las dos técnicas de representación en el espacio grande. Curiosamente en el espacio pequeño las correlaciones son más bajas (0.35 a 0.54). Muy probablemente estas divergencias se deban a que, como se recordará, los sujetos que se desplazaban por el espacio grande encontraron, sobre todo los niños más pequeños, dificultades para conocer y moverse de forma adecuada por el entorno. En consecuencia en el recorrido más largo, en la medida del nivel de éxito durante el recorrido se encontraron mayores diferencias entre grupos de edad. Es fácil de suponer, que esta distribución de resultados correlacione mejor con una distribución de diferencias similar como fue la

obtenida al tener en cuenta la edad en todas las medidas de representación usadas

Al comparar el grado de ajuste en el desplazamiento obtenido con las medidas de representación, nos encontramos con unas correlaciones medias (entre 0.50 y 0.70), que revelan cierta relación, pero no perfecta, entre estas medidas. Es decir, una buena representación suele implicar un mejor ajuste en el recorrido, aunque esto no significa que dicha relación se produzca de forma determinante en todo momento. Tenemos que volver a destacar y eliminar de esta conclusión el resultado especial de la última sesión del espacio pequeño en los sujetos más mayores.

Las correlaciones entre el tiempo que se tarda en recorrer la ruta y las medidas de objetivación de la representación espacial son casi nulas en todos los casos. El hecho de ir más deprisa en un recorrrido esta determinado por tantos factores que no se pueden restringir sólomente al grado de conocimiento o representación obtenido.

En conclusión podemos decir que nuestra suposición 5.4 se ve corroborada ampliamente. La conducta espacial de las personas ciegas guarda una relación entre moderada y alta con le grado de representación que tengan estos sujetos de un mismo recorrido. Sólomente tenemos que exceptuar de esta afirmación las relaciones que se han dado con respecto a la medida de duración del desplazamiento.

Tabla IX.78.- Correlaciones entre pruebas y análisis de representación espacial.

ESPACIO PEQUEÑO.

SESION 1

	Maq-SisRef.	Maq-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
Maq-SisRef.				
Maq-An.Cong.	0.893			
Mds-SisRef.	0.854	0.770		
Mds-An.Cong.	0.800	0.849	0.834	

ESPACIO PEQUEÑO

SESION 4

	Maq-SisRef.	Maq-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
Maq-SisRef.				
Maq-An.Cong.	0.906			
Mds-SisRef.	0.750	0.777		
Mds-An.Cong.	0.726	0.748	0.801	

ESPACIO GRANDE

SESION 1

	Maq-SisRef.	Maq-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
Maq-SisRef.				
Maq-An.Cong.	0.895			
Mds-SisRef.	0.736	0.857		
Mds-An.Cong.	0.751	0.879	0.946	

ESPACIO GRANDE

SESION 4

	Maq-SisRef.	Maq-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
Maq-SisRef.				
Maq-An.Cong.	0.894			
Mds-SisRef.	0.848	0.879		
Mds-An.Cong.	0.842	0.883	0.976	

Tabla IX.79.- Correlaciones entre las distintas medidas de movilidad.

ESPACIO PEQUEÑO

SESION 1

	TOTAL AYUD.	AJUSTE	TIEMPO
TOTAL AYUD			
AJUSTE	0.651		
TIEMPO	0.639	0.119	

ESPACIO PEQUEÑO

SESION 4

	TOTAL AYUD.	AJUSTE	TIEMPO	EXITO
TOTAL AYUD				
AJUSTE	-0.629			
TIEMPO	0.831	-0.700		
EXITO	-0.930	0.589	-0.805	

Tabla IX.79.- Continuación.

ESPACIO GRANDE

SESION 1

	TOTAL AYUD.	AJUSTE	TIEMPO
TOTAL AYUD			
AJUSTE	0.868		
TIEMPO	0.585	0.640	

ESPACIO GRANDE

SESION 4

	TOTAL AYUD.	AJUSTE	TIEMPO	EXITO
TOTAL AYUD				
AJUSTE	0.709			
TIEMPO	-0.664	-0.900		
EXITO	-0.973	0.946	-0.716	

Tabla IX.80.- Correlaciones correspondientes a la comparación entre pruebas de representación y movilidad.

ESPACIO PEQUEÑO

SESION 1

	Mag-SisRef.	Mag-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
TOTAL AYUD	-0.693	-0.746	-0.621	-0.653
AJUSTE	0.601	0.656	0.687	0.688
TIEMPO	-0.466	-0.438	-0.437	-0.482

ESPACIO PEQUEÑO

SESION 4

	Mag-SisRef.	Mag-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
TOTAL AYUD	-0.515	-0.478	-0.544	-0.383
AJUSTE	-0.044	-0.029	-0.081	-0.113
TIEMPO	-0.326	-0.219	-0.202	-0.114
EXITO	0.487	0.462	0.539	0.347

ESPACIO GRANDE

SESION 1

	Mag-SisRef.	Mag-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
TOTAL AYUD	-0.703	-0.679	-0.609	-0.681
AJUSTE	0.528	0.530	0.402	0.555
TIEMPO	-0.251	-0.259	-0.110	-0.311

ESPACIO GRANDE

SESION 4

	Mag-SisRef.	Mag-An.Cong.	Mds-SisRef.	Mds-An.Cong.
TOTAL AYUD	-0.730	-0.729	-0.803	-0.799
AJUSTE	0.738	0.719	0.769	0.750
TIEMPO	-0.329	-0.336	-0.538	-0.626
EXITO	0.786	0.766	0.802	0.816

CAPITULO X:

DISCURSION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES
GENERALES

Con el fin de que la exposición de las conclusiones que se deducen de este trabajo resulten, al menos, medianamente estructuradas, las organizaremos en tres grandes grupos: el primero englobaría los resultados referidos a la representación del recorrido, el segundo resumiría las conclusiones que se extraen específicamente de las distintas medidas del desplazamiento por la ruta y en el tercero y último se indicarán los resultados extraídos de las comparaciones entre los distintos procedimientos.

X.1.- RESULTADOS REFERERIDOS A LA REPRESENTACION DE LA RUTA.

a) Efecto del Aprendizaje en la Representación Espacial.

Se ha obtenido un cambio en el nivel de representación entre la primera sesión y la última, en la casi totalidad de los sujetos estudiados y con los dos procedimientos de externalización utilizados. La ganancia obtenida ha sido, como término medio, de un subestadio para cada uno de los análisis llevados a cabo tanto en las maquetas como en las estimaciones de distancias.

De aquí podemos deducir tres conclusiones. La primera de ellas incide en la influencia que el nivel de aprendizaje con un espacio concreto tiene al determinar, en cierta forma, el nivel de representación que se posea del mismo. De manera que, cuando más conocido sea un entorno determinado mejor será la organización y estructuración del recuerdo que una persona tenga de ese espacio. Hollyfield y Foulke en 1983 ya habían puesto de

manifiesto como a medida que los adultos ciegos iban aprendiendo una recorrido urbano aumentaba el número de elementos que utilizaban al construir una maqueta de ese recorrido, así como la precisión en la posición de los detalles de los elementos y de sus relaciones espaciales. A su vez, Warren (1987) en los primeros resultados de su último trabajo encontraba que los niños pasaban de una organización egocéntrica del espacio a otra "alocéntrica" conforme iban teniendo más experiencia con el entorno en cuestión. Por tanto, nuestros resultados se pueden considerar bastante semejantes a los obtenidos por estos autores.

Pero esta posible influencia del aprendizaje en la representación tiene sus limitaciones. Precisamente la segunda conclusión pretende considerar estas limitaciones. Nuestros resultados también muestran que dicha representación está determinada, a su vez, por el desarrollo del sujeto. Es decir, la edad y quizás el grado de competencia cognitiva asociado a la misma, condiciona las posibilidades de conocimiento y representación de un entorno. Por ejemplo, en condiciones similares de aprendizaje, un niño de 8 años no llegará a conocer, estructurar y representar un espacio de la misma manera que uno de 13. Dicho de otra manera, al haber analizado en nuestro trabajo el aprendizaje de una ruta en distintos momentos del desarrollo, podemos concluir que, al menos en unas condiciones experimentales determinadas, el avance microgenético se ve limitado por el desarrollo ontogenético. En definitiva, nuestros datos están en la misma línea que los obtenidos en los principales experimentos de aprendizaje de tareas operatorias (cfr. por ejemplo Inhelder et al., 1977) y de microgénesis del conocimiento espacial (cfr. por ejemplo Moore, 1973), a que nos hemos referido en los capítulos primeros de este trabajo. Quizá

sea más conveniente recurrir a las palabras del mismo Moore (1973):

"... la cuestión es que el conocimiento no procede tan sólo de la experiencia. El conocimiento es producto de un proceso activo del entendimiento humano aplicado a la experiencia sensorial. (...) Este entendimiento selecciona y organiza los contenidos de la experiencia sensorial de acuerdo con sus propias categorías y reglas. Pero estas categorías y reglas no tienen su origen en la experiencia, sino que son función de la naturaleza biológica del organismo (Von Uexkull, 1957), de las categorías de conocimiento transmitidas por sistemas socioculturales y particulares a los que pertenecen los organismos, y de sus experiencias concretas." (pag 110 de la tradc. al cast.)

A pesar de todo, no podemos minimizar el papel del aprendizaje en el conocimiento espacial, en las distintas sesiones de que constaba nuestro trabajo el sujeto aprendía por sí mismo, eso sí en un proceso activo y en interacción con el experimentador, la distintas posiciones de los elementos de la ruta. Por lo que no podemos descartar la posibilidad de obtener un mejor conocimiento y representación espacial si se sigue con el individuo ciego un programa de instrucción más riguroso y estructurado. Aún en este caso, pensamos que el aprendizaje del conocimiento espacial, estaría condicionado por el nivel de desarrollo del niño.

Por último es importante destacar, que incluso con un procedimiento de aprendizaje como el que se ha llevado a cabo en

este trabajo, los niños y adolescentes ciegos pueden aprender y mejorar el conocimiento y representación de un entorno de forma autónoma, sin necesidad de complicados programas de instrucción dirigida. Al igual que les ocurre a los videntes, las personas ciegas con los mecanismos de interacción con el entorno que naturalmente tienen, pueden incrementar con rapidez la precisión y estructuración del mismo de forma más o menos autónoma.

b) Efecto del Desarrollo en la Representación.

De nuestros resultados podemos deducir con cierta claridad las pautas de desarrollo del conocimiento y representación espacial en las personas ciegas. La edad de 13 años parece determinante en la evolución de estas capacidades, ya que a partir de ella, los chicos ciegos experimentan un aumento notable en sus posibilidades de representación del entorno. Pero este desarrollo ni empieza ni se detiene en esta edad. Aunque no existen muchas diferencias entre las representaciones de los niños de 8 años y los de 11, estos últimos tienden a obtener resultados un tanto superiores. Además ya en el periodo adolescente, los chicos ciegos de 18 años consiguen tener niveles superiores de representación espacial a los de 13. Parece, por tanto, que hasta bien entrada la adolescencia y con la adquisición plena de las competencias lógico-formales, los jóvenes ciegos no logran un desarrollo total de sus capacidades representacionales de un entorno conocido.

Hemos de recordar que hasta ahora no se había delimitado de forma clara la evolución de estos componentes espaciales-representacionales en las personas ciegas. Dentro del modelo teórico de la representación infantil propuesto por Hart,

hemos intentado fijar las diferentes etapas por las que discurre el desarrollo del niño ciego. Así, ahora podemos saber en que momento puede el niño superar la primitiva etapa de representación espacial egocéntrica, y cuál puede ser el resultado que podemos obtener si pretendemos incidir educativamente en el desarrollo del conocimiento espacial. Dicho de otra manera, hemos intentado aproximarnos a delimitar lo que podría ser la zona de desarrollo próximo espacial-representacional del niño. Los distintos trabajos que se habían venido realizando dentro del campo de la Psicología de la ceguera se referían al desarrollo del niño de forma nebulosa e imprecisa. Así, se sabía que los niños pasaban por un momento de organización egocéntrica y que después empezarían a estructurar su espacio basándose en claves más abstractas, pero siempre estas ideas estaban expuestas de un modo confuso y poco estructurado (Casey, 1978; Dodds, Howard y Carter, 1982; Warren, 1984; 1987; etc.).

Este perfil evolutivo del conocimiento y representación espacial, coincide con el obtenido en otros trabajos sobre el desarrollo cognitivo de los ciegos en la etapa de las operaciones concretas y formales (Hatwell, 1966; Rosa, 1986), la evolución del llamado conocimiento espacial fundamental (Ochaíta, 1982), así como los datos obtenidos sobre la adquisición de la lecto-escritura Braille (Ochaíta, 1988). En todos ellos, se pone de manifiesto que a partir precisamente del comienzo de la adolescencia, las personas ciegas muestran un avance notable en la realización de las tareas indicadas, que viene a significar una mejora en sus capacidades cognitivas. Nosotros hemos intentado explicar este fenómeno recurriendo a la posible incidencia que puede tener en el desarrollo de los invidentes

la adquisición más o menos plena de las competencias de razonamiento abstracto y proposicional que se supone se consigue a estas edades. Es decir, cuando el sujeto sabe operar de forma abstracta con los problemas, puede aprovechar las posibilidades que le brinda el uso de una remediación verbal-proposicional (si se quiere usar mejor esta terminología), para poder estructurar con éxito una serie de tareas que antes no realizaba adecuadamente.

¿Qué tipo de tareas son éstas?. Pues bien, parece ser que se trata fundamentalmente de aquellas que por el elevado componente figurativo-espacial que en sí conllevan, dificultan la comprensión y uso por parte de una persona sin visión. Esto es, por ejemplo, tareas tales como algunas de las implicadas en las operaciones concretas (como seriaciones y clasificaciones multiplicativas), el aprendizaje de la lecto-escritura Braille y en el conocimiento de relaciones espaciales (conocimiento espacial fundamental y representación del entorno), son muy difíciles de comprender y manipular en ausencia de un sentido tan global y espacial como es la visión. Los ciegos tienen que recurrir a competencias cognitivas más elevadas que los videntes, que les permitan representar sin manipular mentalmente los componentes de estas tareas. De acuerdo con los resultados de este trabajo y en la línea de la teoría de los niveles de procesamiento de Riviere (1986), en ausencia de visión no se logrará una organización y estructuración adecuada de un entorno hasta que no se hayan alcanzado las competencias necesarias para poder realizar, con el nivel de profundidad y de integración necesario, lo que esta tarea de representación demanda a las personas ciegas. El proceso de estructurar y organizar el recuerdo de un espacio global y complejo implica, sin duda

alguna, el uso de procesos de razonamiento más profundos. Ciertamente esto sólo lo podrán hacer nuestros sujetos cuando tengan el desarrollo cognitivo suficiente para ello.

Volviendo de nuevo al esquema de desarrollo espacial, hemos de señalar que hemos encontrado las mismas pautas de evolución de la representación espacial en los niños ciegos que en los videntes (Aragonès et al, 1988; Hart, 1979; Martin, 1985). Así, nuestros niños pasaban por las mismas etapas de organización espacial que estos autores han establecido para los niños videntes. Eso sí, la edad aproximada a la que se adquiere estas etapas está algo retrasada en los niños ciegos respecto a los videntes, sobre todo en los primeros niveles de edad. Mientras los niños videntes entre los siete y los nueve años representan un entorno conocido de forma coordinada en grupos fijos, manteniendo un nivel de organización de los elementos, secuencial y euclidiano imperfecto (estadio II), los niños ciegos lo adquirirían esta etapa entre los 10 y los 13 años de edad. Pero ese mismo retraso desaparece o se hace más pequeño a partir de los trece años, cuando tanto chicos ciegos como videntes, son capaces de representarse y organizar el espacio de una manera coordinada.

Esto quiere decir, desde luego, que los adolescentes ciegos pueden estructurarse un espacio conocido de una manera abstracta y coordinada, por lo menos funcionalmente equivalente a lo que son capaces de hacer los videntes. Recordemos que según algunos autores (Foulke, 1982) las personas ciegas no podían crear configuraciones globales de un espacio, limitándose sus capacidades representacionales como mucho, a una mera coordinación de rutas conocidas. Los datos que hemos obtenido referentes tanto a representación espacial como los de movilidad por la ruta, que veremos más adelante, nos permiten pensar que en

un determinado momento las personas ciegas pueden conseguir un nivel abstracto y coordinado de su recuerdo espacial.

Cuando afirmamos que ciegos y videntes tienen en un determinado momento de su desarrollo, unas capacidades similares para representarse un entorno conocido, hemos de advertir que el tamaño y la complejidad del espacio a representar por unos y otros sujetos no ha sido el mismo. Mientras que en los trabajos realizados con videntes el espacio a representar era el correspondiente a un gran barrio o a una gran ciudad, en ciegos se trataba casi siempre del entorno escolar o de un conjunto de manzanas y edificios próximos. En este sentido consideramos necesarias nuevas investigaciones que estudien la capacidad de los invidentes para llegar a conocer espacios grandes y complejos como los que abarca una ciudad.

c) Influencia de la Experiencia Visual.

Todos los datos que hemos obtenido al controlar este factor han indicado que no hay diferencias en el conocimiento, representación y movilidad que tienen o llegan a alcanzar los ciegos de nacimiento respecto a los ciegos con cierta experiencia visual. Estos datos son absolutamente concordantes con las últimas revisiones sobre el tema (Bradfield, 1988; Hudson, 1984). Cuando el espacio posee una estructura secuencial o de rutas, la organización de sus elementos no es excesivamente compleja y lo que se pide a los sujetos es que manifiesten esa misma representación de forma sucesiva (como sucedía en nuestro trabajo), la experiencia visual que un individuo haya podido tener no da lugar a niveles más altos de conocimiento y representación.

Nada podemos decir, en cambio, acerca de si los sujetos de ambos grupos usan o no, estrategias distintas de almacenamiento, estructuración o evocación del conocimiento espacial. Tan solo podemos afirmar que sus capacidades de representación de un recorrido son funcional y estructuralmente semejantes.

Jourmaa (1973) y Bradfield (1988) habían señalado que aún dándose esta semejanza de realizaciones entre estos dos grupos de sujetos, podían manifestarse ciertas dificultades para que los ciegos sin experiencia visual organizaran y conocieran un espacio no familiar con la misma rapidez y ajuste que los ciegos tardíos. Desafortunadamente, nuestros datos no apoyan de forma concluyente esta suposición. Eso sí, en ciertas ocasiones, sobre todo en las primeras sesiones de aprendizaje, cuando el espacio no era del todo conocido, los datos tienden a mostrar que los ciegos con experiencia visual realizaban algo mejor las tareas que los ciegos de nacimiento. Pero como la mejor ejecución de los ciegos tardíos no se ha dado de forma sistemática ni con la claridad estadística necesaria, no podemos concluir nada seguro a este respecto. Pensamos, sin embargo, que sería útil poder realizar un estudio más pormenorizado sobre estas supuestas ventajas que en un principio gozan los ciegos tardíos cuando se enfrentan con un espacio desconocido.

McLinden (1988) en el estudio de meta-análisis de los trabajos que han tratado la influencia de la experiencia visual en el conocimiento espacial de los invidentes, indicaba como uno de sus resultados más importantes, el gran porcentaje de ciegos de nacimiento que podían realizar las tareas de la misma manera que los que gozaban de un cierto recuerdo visual. Este hecho es tan importante que conviene estudiarlo en posteriores ocasiones

de forma más detenida. Es necesario, en consecuencia, realizar un estudio intragrupo con estos sujetos ciegos de nacimiento que llevan a cabo las tareas de manera satisfactoria para conocer cuáles son las estrategias que usan y de que manera las han adquirido. Este estudio podría dar lugar a la creación y el perfeccionamiento de programas de instrucción y aprendizaje en las estrategias adecuadas para conocer un entorno en las personas sin experiencia visual.

d) Influencia del Tamaño del Espacio.

Como describíamos en el capítulo anterior, las diferencias en tamaño y longitud de las dos rutas propuestas en nuestro trabajo no han influido prácticamente en el tipo de representaciones que de ellas hacían nuestros sujetos. Así, parece que a las personas ciegas les resulta igualmente posible estructurarse un espacio cercano y seguro que otro más grande, que puede tener un cierto nivel de incertidumbre. No obstante, parece que cuando nuestros sujetos se enfrentaban a un recorrido mayor, ponían en marcha estrategias de atención y recuerdo más activas e intencionadas que la aparente despreocupación con que se tomaban el recorrido por el espacio reducido. Realmente estamos hablando sólo de impresiones, ya que no hemos intentado estudiar en este trabajo ni el tipo ni la forma de estas hipotéticas estrategias. Por lo tanto, dicha suposición sólo puede servir como base para un estudio más riguroso sobre la posible incidencia de estas estrategias atencionales en la capacidad de los ciegos para conocer y representar un entorno.

En la revisión teórica, habíamos recordado como ciertos autores ponían en duda la capacidad de los invidentes para

estructurarse un espacio más grande (cfr. por ejemplo Slator, 1982). Se supone que cuando los ciegos se enfrentan con un espacio grande, conocen y estructuran, en primer lugar, ciertos grupos de elementos organizados en espacios pequeños. Posteriormente habrían de organizar el espacio total uniendo y coordinando las relaciones entre los grupos pequeños. De esta manera, el conocimiento de un espacio suficientemente amplio se convierte para los invidentes en una tarea bastante ardua y compleja. Después de analizar nuestros datos, pensamos que la complejidad que tienen los espacios amplios no pueden explicarse solamente por la única influencia del tamaño del espacio. Cuando un entorno es más grande, normalmente también son más los elementos y relaciones que lo conforman, aumentando, en consecuencia, la complejidad de ese mismo entorno. En nuestro estudio la complejidad del espacio (el número y relaciones entre los elementos), era igual en las dos rutas estudiadas y el tamaño de las mismas apenas ha tenido alguna incidencia en la capacidad de representación espacial de los sujetos. Es probable entonces, que sea la complejidad que normalmente se asocia al tamaño del espacio, el factor que explique las diferencias existentes entre las representaciones que los invidentes hacen de un entorno pequeño y uno grande.

Pero todo lo que acabamos de decir no sirve para que se descarte, en modo alguno, la influencia de la longitud y la magnitud de un espacio como un factor interviniente en la representación y movilidad de los ciegos. Por lo que se refiere a las distintas medidas de representación utilizadas nuestros datos siempre han mostrado una tendencia a que los resultados obtenidos fueran ligeramente mejores en el recorrido pequeño que en el grande, sobre todo en los niños más pequeños. Estos chicos

obtenían peores resultados en el aprendizaje de la ruta correspondiente al parque público que a la simulada en el colegio. Estos resultados, a nuestro entender, indican que el tamaño del espacio siempre es un factor a tener en cuenta en el tipo de representación que los ciegos tengan de un entorno, sobre todo cuando se trata de los chicos más pequeños cuyas competencias cognitivas no han alcanzado un nivel óptimo de desarrollo.

Esta última afirmación se ve corroborada por las diferencias existentes en las medidas del recorrido correspondientes a una y otra ruta. Cuando los niños ciegos, sobre todo entre los 8 y los 13 años (de nuevo este rango de edad), tienen que andar por un camino más grande, lo hacen con una menor autonomía, éxito y seguridad que cuando recorren una ruta pequeña.

X.2.- EL CONOCIMIENTO Y LA MOVILIDAD EN EL RECORRIDO.

Realmente, salvo la medida del tiempo de duración del recorrido, las otras tres medidas usadas en nuestro trabajo para conocer el grado de autonomía, ajuste y éxito del desplazamiento de los sujetos por la ruta, las habíamos creado a propósito para este trabajo. Por eso mismo no las podemos discutir en relación con otras investigaciones. Recordamos, de nuevo, que con la cuantificación del número de ayudas, pretendíamos conocer el grado de autonomía y conocimiento que tenían nuestros sujetos mientras se dirigían de un punto a otro del recorrido. Con las medidas observacionales de ajuste-desajuste en la movilidad se trataba de deducir las habilidades y la adecuación del movimiento por la ruta. Por último, el nivel de éxito constituía un intento

de resumen de las medidas anteriores, ya que se situaban las puntuaciones de los sujetos en una escala ordinal de 0 a 9 considerando, en conjunto, el grado de ajuste, autonomía, conocimiento y coordinación que tuvieran de la ruta propuesta.

Podemos afirmar con seguridad, que estas tres medidas nos han aportado una información más rica y relevante que la suministrada por la medida de duración del recorrido. En los trabajos (cfr. por ejemplo Hollyfield y Foulke, 1983) en que se había utilizado esta última magnitud, los resultados mostraban que a medida que era más conocida la ruta era menor el tiempo del recorrido. En nuestro estudio el tiempo ni siquiera ha servido para discriminar los resultados en una ruta grande. De hecho, la longitud de la ruta implicada en la investigación de Hollyfield y Foulke (1983) era bastante más larga que la correspondiente a nuestro espacio grande (una milla y media de longitud en contraposición con un centenar de metros). Por otra parte, el diseño experimental del trabajo de estos autores no implicaba una situación interacción con el experimentador, al contrario que en el nuestro, donde el papel de las ayudas suministradas por el adulto era crucial. Así, puede ocurrir que en una ruta más larga y más solitaria, la medida del tiempo que el sujeto tarda en recorrerla pueda servir para discriminar más el mayor o menor conocimiento que éste tenga del camino. Además, en la duración del recorrido se entremezclan un buen número de variables tanto físicas del entorno como anímicas o circunstanciales del sujeto que hacen poco adecuada su utilización en un estudio que reúna aspectos de movilidad y representación espacial.

Tal y como cabría esperar el número de ayudas solicitadas por los sujetos ha ido disminuyendo conforme aumentaba su conocimiento del recorrido. Sin embargo no está

clara esta disminución a medida que aumenta la edad de los sujetos. Estos resultados vendrían a significar que el hecho de que los ciegos sean más o menos autónomos en el desplazamiento, está más relacionado con el grado de conocimiento y experiencia que tengan con el entorno, que con el momento del desarrollo en que se encuentren. No obstante,, los resultados no nos permiten eliminar que exista cierta influencia del desarrollo en este tipo de medida, ya que los niños más pequeños tendían a pedir más ayudas que los sujetos mayores. No se puede descartar, por tanto, que el tipo de experiencia y movilidad que se tenga con el entorno no esté mediatizada por la edad de los individuos.

Por otra parte, todos nuestros sujetos se movían por el entorno sin grandes problemas, es decir, sin apenas desviarse, perderse ni tampoco tropezar mientras andaban. En este caso, la influencia del desarrollo en el ajuste de la marcha tiene cierta base empírica. A medida que aumenta la edad de los sujetos aumentan también las destrezas en la movilidad que les impiden cometer incorrecciones al andar. En cambio, la capacidad de evitar estos fallos o despistes durante la marcha no parece estar determinada por el conocimiento que se tenga del recorrido. Más bien parece que lo importante para no cometer incorrecciones al moverse es poseer un tipo de habilidades más básicas y necesarias para la movilidad adecuada de las personas ciegas, habilidades ya adquiridas, en su mayor parte, incluso por nuestros sujetos más jóvenes.

Por último, y por lo que respecta a la última medida que utilizamos en el recorrido, el nivel de éxito, cabe decir que en ambos espacios los sujetos mayores alcanzaron un nivel aceptable de conocimiento e independencia en su recorrido. Sin embargo, en muy pocos casos este nivel llegó a ser el máximo posible, es

decir, no hubo muchos adolescentes que alcanzasen un perfecto conocimiento y coordinación del entorno. Podría decirse, entonces, que la mayoría de estos sujetos a pesar de poseer una representación adecuada de la ruta, su movilidad guardaba aún ciertas deficiencias o lo que es lo mismo, el hecho de que los adolescentes ciegos y, por extensión, los adultos lleguen a tener un espacio bastante bien conocido y estructurado, no garantiza totalmente que puedan moverse por él con total independencia y autonomía. Probablemente las características concretas de ese espacio, como su estructura, el tipo de mojones que tiene, así como los peligros y dificultades que implica, etc..., también influyen en la posibilidad de que la movilidad de los invidentes sea más o menos cómoda y eficaz. Volvemos a advertir al lector que los ciegos, incluso, cuando se desplazan por sitios muy familiares siguen teniendo algunas incorrecciones en su marcha. Pensemos que simplemente el hecho de que una silla cambie de lugar o el que haya un mueble nuevo en la habitación, puede originar un pequeño despiste o un tropiezo momentáneo a la persona ciega. Volvemos, por tanto, a señalar la idea ya repetida muchas veces en este trabajo según la cual en ausencia de la visión, la capacidad para moverse por una ruta no depende solamente de la representación que de ella se tenga.

Por otra parte, es necesario señalar que los niños más pequeños tienen grandes dificultades para aprender y moverse por un entorno desconocido cuando este es de gran tamaño. Pueden llegar a conocer medianamente bien un recorrido pequeño y bien delimitado, pero cuando este es grande y sus límites y contornos le resultan absolutamente nuevos (tal y como ocurría en el segundo de nuestros espacios, en el parque público), el aprendizaje de la ruta es muy limitado y, como consecuencia, su

movilidad también lo es.

X.3.- RELACIONES ENTRE PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS EMPLEADAS PARA LA MEDIDA DEL CONOCIMIENTO, REPRESENTACION Y MOVILIDAD EN UNA RUTA.

Hemos encontrado con una gran similitud entre las dos técnicas que hemos utilizados en este trabajo para externalizar la representación espacial de nuestros sujetos: maquetas y estimaciones verbales de distancias. Esto puede significar que al menos para los invidentes, ambas pruebas presentan un nivel de dificultad semejante, lo cual puede tener dos explicaciones.

En primer lugar, es posible que los ciegos utilicen las mismas estrategias y/o formatos de representación cuando tienen que reconstruir un espacio por medio de una maqueta y cuando establecen verbalmente estimaciones de distancias entre los elementos de ese espacio. La manera más lógica de realizar adecuadamente una serie de comparaciones triádicas entre distancias es recurrir a un recuerdo estructurado del espacio, utilizando un método que probablemente sea de carácter proposicional. Así, el hecho de que los resultados obtenidos con las maquetas sean tan similares a los de las estimaciones de distancias, puede querer decir que en ambos casos el sujeto esté resolviendo los problemas utilizando un mismo formato de representación de carácter proposicional. Precisamente, como ya dijimos, es en los sujetos mayores donde los dos procedimientos de objetivación de la representación alcanzan una mayor igualdad, que sólo se rompe, en algunas ocasiones, al ser mejores los resultados obtenidos en las estimaciones de distancias que en las maquetas. Desde luego, son estos chicos mayores los que han

realizado representaciones espaciales más adecuadas, de tal manera que puede decirse que al final de las sesiones de instrucción, habían adquirido una representación totalmente coordinada y configurada de la ruta. Además, desde la Psicología del Desarrollo Cognitivo, se puede suponer que por la edad y nivel escolar, estos sujetos se encuentran en una etapa lógico formal y, que en consecuencia, tienen competencia para utilizar con cierta precisión los esquemas operatorios abstractos. Por tanto, podemos pensar que tales sujetos están preparados para estructurar su conocimiento espacial de un modo más profundo, de carácter proposicional.

¿Quiere decir esto que los adolescentes invidentes resuelven la construcción de la maqueta por medio de una organización proposicional?. Para un ciego total resulta muy difícil llegar a tener una configuración global del espacio a partir del reconocimiento sucesivo y fragmentario que su limitación sensorial les fuerza a hacer, por lo que el formato proposicional puede ser el más adecuado para elaborar representaciones espaciales. Es posible, en cambio, que las personas videntes tengan rendimientos diferentes utilizando maquetas y estimaciones de distancias. Puesto que un vidente conoce fundamentalmente el entorno a través de una modalidad sensorial global y simultánea, puede construir una maqueta acudiendo a un recuerdo analógico-figurativo, mientras que las estimaciones de distancias implican procesos más tediosos y complicados.

No debemos, sin embargo, olvidar que se puede ofrecer otra explicación a las altas correlaciones obtenidas entre los dos métodos utilizados para externalizar las representaciones de nuestros sujetos. Esta explicación, probablemente complementaria

a la anterior, se refiere a los sistemas que se han utilizado para analizar esas externalizaciones. Tanto las maquetas como las estimaciones de distancias se han analizado de acuerdo con procedimientos utilizados por Hart y Moore para las priemras. Esto es, una vez realizado el análisis multidimensional de las estimaciones de distancias, la representación gráfica que de este se deriva ha sido evaluada como si de una maqueta se tratase, perdiendose así parte de la precisión que proporciona todo resultado cuantitativo. Por esta razón los datos obtenidos no son lo suficientemente finos como para obtener conclusiones definitivas sobre las similitudes y diferencias entre ambos procedimientos.

Se podría quizás haber igualado los análisis de las dos técnicas, transformando las posiciones de los elementos de la maqueta a una matriz de distancias similar a la que se obtiene a partir de los juicios de distancias y comparar entonces los dos MDS resultantes. El problema fundamental que tiene este procedimiento de comparación, es que nuestros datos al no ser de carácter métrico, no se acomodan a un procedimiento muy elaborado de análisis de los resultados del MDS. Cabrían no obstante, dos posibilidades de análisis: obtener los cluster con los que se organizan los elementos de cada representación y compararlos cualitativamente; o bien, a partir de las distintas matrices de distancias y teniendo como referencia la matriz ideal, establecer otro tipo de análisis multidimensional, el INSCAL, que ordena las representaciones según se acomoden más o menos al modelo ideal propuesto. La gran dificultad que supone el uso de estos procedimientos nos ha hecho imposible incluirlo en este trabajo. Cuando terminemos de realizar este tipo de comparaciones, estamos seguros que constituirá por sí sólo una investigación con la

suficiente entidad y relevancia como para dedicarle un trabajo aparte.

Recordemos los trabajos en que se habían comparado los distintos procedimientos de objetivación del conocimiento espacial (cfr. Bradfield, 1988; Hudson, 1984; Rieser et al., 1985). En ellos sólo se habían obtenido correlaciones de tipo medio, ya que nunca estas pasaban de 0.60. Por nuestra parte, en cambio, hemos encontrado relaciones de hasta 0.90. Esta divergencia puede tener una explicación sencilla: En estos los trabajos anglosajones se comparaban diferentes métodos de externalización de los distintos componentes de la representación espacial entre sí, así se relacionaba métodos simples de estimaciones de distancias con otros de juicios sobre las posiciones de los elementos, por lo tanto, se comparaban técnicas que evaluaban parámetros distintos de la representación: direcciones por un lado y distancias por otro. En definitiva no puede existir una relación perfecta cuando se comparan partes distintas de un proceso. Nosotros, en cambio, hemos comparado las representaciones globales de un espacio obtenidas mediante la construcción de una maqueta, con los resultados de las estimaciones de distancias que, al final, también resultaban globales. Es decir, hemos pretendido analizar la relación entre instrumentos que miden el mismo proceso en idéntico grado y no partes distintas de un mismo proceso, como ocurría con los estudios anteriores.

Pero además, también pretendíamos conocer el tipo de relación entre las distintas medidas de conducta espacial o movilidad y las de representación en los sujetos ciegos. Como se esperaba, la correlación entre los distintos procedimientos de movilidad y representación fue muy alta. Tal y como defendía

Foulke (1983, 1985), en ausencia de la anticipación perceptiva que proporciona la visión, los invidentes tienen que acudir a sus representaciones del entorno (anticipación cognitiva), para poder moverse por el mismo con cierta soltura. Por esto mismo, es probable que la alta relación que hemos encontrado entre medidas de movilidad y representación con sujetos ciegos, no se mantuviera en las personas videntes. Cuando una persona puede utilizar la visión al caminar, las posibilidades perceptivas que le brinda (entre ellas una gran anticipación perceptiva), no le obligan a necesitar de la misma manera el recuerdo de la organización y estructuración que posee de ese espacio. De manera que, un vidente, para andar por un camino de forma adecuada e independiente, no necesita conocerlo tan perfectamente como un ciego.

CAPITULO XI:

IMPLICACIONES EDUCATIVAS.

A pesar que todos conocemos el típico aforismo que afirma que no hay una buena práctica sin una buena teoría que la sustente, muchas personas se resisten creer en él, sobre todo cuando tienen que enfrentarse en su trabajo con la cruda realidad. Cada vez vemos con más frecuencia a algunos de los profesionales que se encargan del trabajo aplicado en las distintas áreas de la psicología quejarse de que ese escrito o tal conferencia era demasiado "teórica", dejando con eso entrever que era entonces bastante inútil. Olvidándonos de la posibilidad de que alguna vez esa expresión esconda la justificación de un desconocimiento profundo del tema, más que un convencimiento reflexivo, estamos convencidos que en muchas ocasiones los incapaces somos los investigadores que no hacemos el esfuerzo necesario para intentar relacionar nuestros datos con la posible utilidad práctica y social de los mismos. Por no caer en el mismo error que criticamos, vamos a emprender muy brevemente ese camino al comentar la utilidad real de lo tratado hasta ahora en nuestra investigación.

Uno de los resultados más evidentes que hemos obtenido hace referencia a la influencia que el desarrollo tiene para determinar y limitar la capacidad de conocimiento y representación del espacio del niño ciego. O mejor dicho, en el conocimiento y en la representación espacial esta implicada primordialmente la edad del sujeto y, por lo tanto, la competencia cognitiva que corresponde a esa determinada edad. Por lo tanto es absurdo pedir a un niño en las primeras etapas de su educación, en preescolar por ejemplo, que sea capaz de representarse un entorno complicado, cuando el hacer eso implica a la vez la puesta en marcha de

estrategias de almacenamiento y de operaciones mentales más elevadas que aún no adquirido. Más absurdo aún es pensar que simplemente con un método de instrucción normal en ese campo educativo en muy poco tiempo conseguiremos que este niño pueda adquirir esas operaciones y esa capacidad representacional del entorno que necesita. Es tan iluso y denota tan poco conocimiento del desarrollo del individuo como el pretender hacer que un niño conduzca perfectamente un automóvil, pero además en tan sólo tres meses.

Tampoco caben posiciones fatalistas al respecto. El educador no se debe resignar entonces a limitar las acciones instruccionales que se le puede proporcionar al niño porque todavía es muy pequeño, en la suposición de que hasta que no crezca no se le puede pedir muchas cosas más. Algo que hoy día muchos estudios han demostrado y este es uno más de ellos, es que es conveniente ir enseñando al niño las operaciones o las habilidades implicadas en esas actuaciones siempre un poco por delante de lo que hasta ese momento era capaz de hacer. De este modo se consigue, actuando sobre la zona de desarrollo próximo del niño, un avance constante y útil de sus posibilidades.

Por otra parte, un buen programa educativo que pretenda desarrollar el conocimiento y uso de los aspectos espaciales que se han visto en este trabajo es de capital importancia en el caso de los ciegos. Fundamentalmente por el simple hecho de que esa educación les servirá para superar las dificultades que tienen en su movilidad y orientación, lo cual a su vez evitará que se vean limitados en su interacción física y social con el entorno que le rodea, algo que desde luego es claramente necesaria. En esta misma línea, tenemos que advertir que para estas personas la instrucción que necesitan no se puede limitar solamente a un mero aprendizaje

de técnicas e instrumentos que permitan que el individuo ciego se mueva adecuada y de forma segura por un entorno concreto. La independencia y autonomía necesaria para que ese desplazamiento sea útil y completo la consiguen las personas ciegas echando mano primordialmente del recuerdo y de la estructuración que del mismo tengan de ese o de otros entornos parecidos. Esto significa que para todos los profesionales implicados en la educación y rehabilitación de las personas ciegas deben estar presentes en todo momento la evaluación y la consideración de todos los aspectos relacionados con las capacidades representacionales de estas personas.

Estos mismos profesionales necesitan conocer y considerar, para trabajar los aspectos de la espacialidad en los ciegos, otros factores o variables que inciden y determinan esas actuaciones. Deben de conocer el estado y el grado de experiencia y conocimiento que tiene el individuo de un entorno determinado. No se puede esperar de una persona el mismo grado de representación y movilidad cuando desconoce totalmente un entorno que cuando ha estado en él varias veces antes. También deben de tener presentes las variables físicas que conforman ese espacio, sobre todo el grado de complejidad y el tamaño del mismo, por si fuese conveniente simplificarlo un poco más en orden a una mejor comprensión por parte del ciego. En cambio no deben de partir con la idea preconcebida de que por que un individuo haya tenido o no alguna experiencia visual le va a resultar por eso más fácil desplazarse y representarse un entorno. Mientras que no se demuestre lo contrario, en un espacio no muy complicado las habilidades espaciales de unos individuos sin recuerdo visual alguno frente a los que sí lo han tenido son, al menos, funcionalmente equivalentes.

De cualquier manera hay que tener muy presente que la influencia de estos factores no se muestra siempre independientemente una de la otra, sino que más bien su incidencia se ve matizada o complementada mutuamente de forma interactiva. Por ejemplo, la incidencia que el tamaño o la complejidad del espacio tenga en la representación o en la movilidad de la persona ciega por ese entorno estará condicionada a la vez, entre otros factores, por la edad del sujeto y por la mayor o menor familiaridad que tenga con el espacio.

Para que el trabajo de cualquier profesional que pretenda incidir en estos aspectos espaciales tenga el rigor y la seguridad imprescindibles, necesita contar con una serie de técnicas de evaluación y objetivación del conocimiento y la representación espacial adecuadas. Al hablar de unas técnicas adecuadas queremos decir, entre otras cosas, que hayan demostrado, dentro de lo que cabe, su utilidad o validez y que también esté constatado cierto grado de fiabilidad, pero no debe de bastar sólo con eso sino, que además deben de poderse usar e interpretar con la mayor facilidad posible, y tienen que ser mínimamente atractivos y motivantes. En nuestro trabajo existía la intención de conseguir arrojar un poco de luz sobre la utilidad y la relación que existía entre las distintas medidas de externalización de la representación espacial y de la movilidad.

En este sentido, hemos comprobado la utilidad que tienen para el conocimiento del grado de estructuración de una representación espacial el uso de una maqueta que reconstruya más o menos el espacio objeto de estudio. Para los niños, incluso los más pequeños, el solo hecho de reconocer y manipular los objetos que componen la maqueta ya les resulta bastante atractivo, por lo que no existe apenas ningún problema en conseguir que el sujeto

se dedique por entero a la tarea. Tampoco los elementos representados tienen porqué guardar una similitud exacta con la realidad para que el niño los trate como tal, basta con que les evoque minimamente el objeto de referencia para que ellos lo relacione perfectamente, eso sí, en ese caso la dureza de la crítica del niño está garantizada. Mucho mas importante que la elaboración del material es el seguir un procedimiento de trabajo y análisis claro y metodologicamente riguroso, fundamentado necesariamente en uno presupuesto teorico claro. No vale de nada crear una maqueta perfecta si no se sigue un método adecuado y si no sabe la manera de analizar y de poder evaluar los avances que se dan en el niño. Nosotros hemos utilizado los mismos procedimientos que llevaron en un principio a cabo Hart y Moore y que han sido contrastado suficientemente por otros muchos autores. Creemos que también son los adecuados para el estudio de la representación espacial en ciegos.

Otra técnica de externalización es la estimación de distancias analizada a través de un análisis multidimensional que, como hemos demostrado, guarda también mucha similitud con la construcción de maquetas. Quizá tenga una ventaja sobre la anterior y es que en principio se adecua más a las posibilidades de recogida y tratamiento de la información de los ciegos, es más analítica y fragmentada que global y fundamentalmente verbal y menos figurativo-manipulativa. No obstante en nuestro trabajo hemos visto que sólo a partir de los 11 años y con seguridad después de los 13, se consigue que la persona ciega use con aprovechamiento esta técnica. Una de las pegas que tenía el procedimiento concreto de estimación de distancias que hemos usado era precisamente el nivel de medida que se utilizaba, simplemente no métrico. Como sabemos que los adolescentes ciegos ya son

capaces de comprender y utilizar otro tipo de medidas mètricas, quizá fuese mäs conveniente adaptar unos procedimientos mètricos de estimaci3n de distancias por MDS que son mucho mäs exactos y sobre todo menos latosos de completar.

Por desgracia, hoy día todavïa no se ha popularizado el uso y la interpretaci3n de estos datos a travës de los distintos mètodos de escalamiento multidimensional. Aún es necesario utilizar complicados programas estadísticos en grandes ordenadores. Pero como todas estas cuestiones estadísticas, cabe esperar que con cierta rapidez se creen otros programas que faciliten el acceso a estos procedimientos de anàlisis a los distintos profesionales interesados en su uso. Pensemos, por ejemplo, que tan sólo hace 10 3 5 años muchos no podíamos creer que tuviésemos que escribir casi todas las cosas por ordenador con la resignaci3n a la que nos sometemos en este momento tan inefable aparato.

Casi ya para finalizar recordamos que hemos constatado en nuestra investigaci3n que para que un individuo ciego disponga de una buena movilidad debe de poseer una adecuada representaci3n del entorno. Tambien hemos visto que esta relaci3n entre la conducta espacial y la representaci3n es algo mäs elevada que la que se supone se da en videntes. Pero todo esto no significa en modo alguno que debamos caer en una consideraci3n exagerada de esta relaci3n, indudablemente que factores como las características físicas y del entorno, la situaci3n y forma de los elementos del entorno en cuesti3n, el grado de atenci3n y la disposici3n anímica del individuo e incluso sus condiciones físicas tambien condicionan fuertemente el grado de independecia, ajuste y autonomia en la movilidad que tenga una persona ciega.

Precisamente por la multitud de factores que intervienen

en la movilidad sería excesivamente simplificador medir la adecuación de la marcha con las mismas medidas con las que pretendemos conocer el tipo de representación espacial que se tiene. Por tanto, es conveniente utilizar técnicas específicas de evaluación de la movilidad. Nosotros hemos diseñado algunas medidas que pueden ser útiles a los profesionales como base para crear instrumentos adaptados a sus necesidades concretas.

Quisieramos terminar haciendo hincapiè de nuevo en la utilidad que tiene para el desarrollo de la representación espacial y de la movilidad de las personas ciegas tanto la acción personal con el entorno como la interacción con las demás personas. Para que una persona ciega conozca la situación y organización de las cosas del mundo por el que se tiene que mover, sin duda alguna necesita enfrentarse a èl personalmente en repetidas ocasiones. Pero esto mismo no lo podrá hacer sin la seguridad y utilidad que le proporciona las ayudas y herramientas que surgen del contacto e interacción de las demás personas, que en último tèrmino son las que constituyen principalmente lo que aquí hemos llamado su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Acredolo, L.P.; Pick, H.L.; Olsen, N.M.G. (1975) Enviromental differentiation and familiarity as determinants of children's memory for spatial location. Developmental Psychology, 11, 495-501.
- Appleyard, D. (1969). Why buildings are know. Enviornment and Behavior, 1; 131-156.
- Appleyard, D. (1970). Styles and methods of structuring a city. Envioirement and Behavior, 2, 100-117.
- Appleyard, D.; Lynch, K.; Meyer, P. (1964). The view from the road. Cambridge (M.A.) MIT Press.
- Aragonès, J.I. y Arredondo, J.M. (1985). Structure of urban cognitive maps. Journal of Enviromental Psychology, vol 5, 197-212.
- Aragones, J.I.; Jimenez, C.; Matias, C.; Noguero, V. (1988). Experiencias del niño en su entorno urbano. Madrid, M.O.P.U.
- Barraga, N. (1983). Visual handicaps and learning. Austin, Tx: Exceptional Resources.
- Beck, R. y Wood, D. (1976). Comparative developmental analysis of individual and aggregated cognitive maps of London. En G.T. Moore y R.G. Golledge: Enviromental Knowing: theories, research and methods.
- Birns, S.L. (1986). Age and onset of blindness and development of space concepts: from topological to projective space. Journal of Visual Impairment and Blindness, feb., 577-582.
- Blaunt, J.M.; Stea, D. (1974): Mapping at the age of three, Journal of Geograpy, 73, 5-9.
- Bower, T.G.R. (1977). A primer of infant development. San Francisco: W.H. Freeman & Co.
- Boardman, D. (1985). Spatial concept development and primary school map work. En D. Boardman: New Directions in Geographycal Education. Basingstoke: Palmer Press.
- Byrne, R.W. (1979). Memory for urban geography. Quarterly journal of Experimental Psycholgy, 31, 147-154.
- Capel, H. (1981). Filosofia y ciencia en la geografia contemporánea. Barcanova, Barcelona
- Capel, H.; Luis, A.; Urteaga (1984). La geografia ante la reforma educativa. Geocritica, 53, 3-77.
- Carreiras, M. (1986). Mapas cognitivos: Revisión critica. Estudios de Psicología. 26, 61-91.
- Carreiras, M.; De Vega, M. (1984). Mapas Cognitivos: influencia de la tipicidad semántica y de la densidad métrica en las asimetrías de distancia. Revista de Investigación Psicológica,

2, 125-164.

-.Carretero, M. (1985). El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales. En M. Carretero; J. Palacios y A. Marchesi: Psicología Evolutiva 3: Adolescencia, madurez y Senectud. Madrid Alianza Psicología.

-.Carpenter, P.; Eisemberg, P. (1978) Mental rotation and the frame of reference ind blind and sighted individuals. Perception & Psychophysics, 23(2), 117-124.

-.Casey, S.M. (1978). Cognitive mapping by the blind. Journal of Visual Impairment and Blindness, oct., 297-301.

-.Catling, S. (1978a). Cognitive mapping and children. Bulletin of Environmental Education. 91; 18-22.

-.Catling, S. (1978b). Cognitive mapping exercises as a primary graphical experience. Teaching Geography. 102-123.

-.Cartling, S.J. (1978). Cognitive mapping and children. Bulletin of Environmental Education, 91, 18-22.

-.Cleaves, W.T.; Royal, R.W. (1979). Spatial memory for configuration by congenitally blind, late blind, and sighted adults. Journal of Visual Impairment and Blindness, 73, 13-19.

-.Cooleman, C.L.; Weinstock, R.E. (1984). Physically Handicapped blind people: adaptative mobility techniques. Journal of visual Impairment and Blindness, mar., 113-117.

-.Cooper, L.A. y Shepard, R.N. (1975) Mental trasformations in the identification of left and right hands. Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 1, 48-56.

-.Corraliza, J.A. (1987). La experiencia del ambiente. Percepción y significado del medio construido. Madrid, Tecnos.

-.Delval, J. (1981). La representación infantil del mundo social. Infancia y Aprendizaje, 12; 35-67.

-.De Vega, M. (1984): Introducción a la Psicología Cognitiva Alianza Psicología n 3, Madrid.

-.Dodds, A.G. (1983). Mental rotation and visual imagery. Journal of visual Impairment and Blindness, En., 16-18.

-.Dodds, A.G.; Howarth, C.I. y Carter, D.C. (1982). The mental maps of the blind: the role of previous visual experience. Journal of Visual Impairment and Blindness, En., 5-12.

-.Downs, R.M.; Stea, D. (1973). Image and enviorement. Cognitive mapping and spatial behavior. Chicago. Aldine, Publishing Co.

-.Drumond, T. (1975). Visual and temporal strategies in blind children's apprehension of visual perspectives. Tesis Doctoral No Publicada. The Catholic University of America.

-.Echeíta, G.; Del Barrio, C.; Martín, E.; Moreno, A.; Delval, J.

- (1984). El desarrollo en el niño del conocimiento del propio país y de los extranjeros. Revisión Bibliográfica. Revista de Educación, 274; 171-206.
- .Evans, G.W. (1980). Environmental Cognition. Psychological Bulletin, 88(2), 259-287.
- .Evans, G.W.; Pezdek, K. (1980). Cognitive mapping: knowledge of real-world distance and location information. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 6, 13-24.
- .Evans, G.W.; Marrero, D. & Butler, P. (1981). Environment learning and cognitive mapping. Environment and Behavior, 13(1), 83-104.
- .Farmer, L. (1980). Mobility devices. En R. Welsh & B. Blasch (Eds.): Foundation of Orientation and Mobility (pp. 357-412). New York. American Foundation for the Blind.
- .Ferrell, K.A. (1985). Research out and teach. New York, American Foundation for the Blind.
- .Ferrell, K.A. (1986). Infancy and Early Childhood. En G.T. Scholl, Foundations of Education for Blind and Visually Handicapped Children and Youth.
- .Fletcher, J.F. (1981). Spatial representation in blind children: Effects of task variations. Journal of Visual Impairment and Blindness, 75, 1-3.
- .Foulke, E. (1971). The perceptual basis for mobility. American Foundation for the Blind. Research Bulletin, 23, 1-8.
- .Foulke, E. (1982). Perception, cognition and mobility of blind pedestrian. En M. Potegal (Ed.): Spatial abilities. New York. Academic Press.
- .Foulke, E. (1983). Spatial information and spatial knowledge. Comunicación presentada al Louisville Space Conference.
- .Fraiberg, S.; Siegel, B. y Gibson, R. (1966). The role of sound in the search behavior of a blind infant. Psychoanalytic Study of the Child, 21, 327-357.
- .Fraiberg, S. (1977). Insights for the Blind. New York. Basic Books. Traducción al castellano, Niños ciegos. Madrid, INSERSO, 1981.
- .Garry y Ascarelli (1960)
- .Graves, N. (1980). Geography in Education. Londres: Heinemann Educational Books (Trad. cast. Madrid Visor, 1985)
- .Graves, N. (Ed.) (1982). New Unesco Source Book for Geography Teaching. Longman/The Unesco Press.
- .Griffin, H.C. (1981). Motor development in congenitally blind children. Education of the Visually Handicapped, 7(4), 107-111.
- .Goumoulicki, B.R. (1961). The development of perception and

learning in blind children. The Psychological Laboratory, Cambridge University.

-.Hapeman, L. (1967). Development concepts of blind children between the ages of three and six as they relate to orientation and mobility. The International Journal for the Education of the Blind. 17(2), 41-48.

-.Hart, R. y Moore, G.T. (1973) The development of spatial cognition: a review. En R. Downs y D. Stea (eds) Image and environment. Cognitive mapping and spatial behavior. Chicago. Aldine, Publishing Co.

-.Hart, R. (1979). Children's experience of place. New York. Irvington.

-.Hardwick, D.A.; McIntyre, C.W.; Pick, H.L. (1976). The content in manipulation of cognitive maps in childrens and adults. Monographs of the Society for Research in Child Development, 41, n 166, 1-55.

-.Herman, J.F.; Herman, T.G. & Chatman, M.A. (1983). Constructing cognitive maps from partial information: A demonstration study with congenitally blind subjects. Journal of Visual Impairment and Blindness, May., 195-198.

-.Herman, J.F.; Chatman, S.P. y Roth, S.F. (1983). Cognitive mapping in blind people: Adquisition of spatial relationships in a large-scale environment. Journal of Visual Impairment and Blindness, 77, 161-166.

-.Hermelin, B. y O'Connor, N. (1975). Localitation and distance estimates by blind and sighted children. International Journal of Experimental Psychology, 27, 295-301.

-.Hermelin, B. y O'Connor, N. (1982). Spatial modality coding in children with and without impairments. En M. Potegal (Ed.) Spatial Abilites, Academic Press. New York.

-.Hernandez, B. y Carreiras, M. (1987). Métodos de investigación de mapas cognitivos. En F. Jimenez Burillo y J.I. Aragonès: Introducción a la Psicología Ambiental. Madrid, Alianza Psicología 15.

-.Hill, E.W. y Blash, B.B. (1981). Concept development. En R.L. Welsh y B.B. Blash (eds,) Foundations of Orientation and Mobility. New York, Amrican foundation for the Blind.

-.Hill, E.W. (1983). Developmental perspectives of orientation and mobility. Comunicación presentada en Lousville Space Conference. Lousville, Kentucky.

-.Hill, E.W. (1986). Orientation and mobility. En G.T. Scholl, Foundations of Education for Blind and Visually Handicapped Children and Yuoth. New York, American foundation for the Blind.

-.Hollyfield, R.L.; Foulke, E. (1983). The spatial cognition of blind pedestrians. Journal of Visual Impairment and Blindness, may., 204-210.

- Huertas, J.A.; Ochaíta, E. (1988). Diferentes procedimientos de externalización de la representación espacial. Un estudio evolutivo con niños ciegos. Estudios de Psicología, 36; 53-74.
- Hudson, L.M. (1983). Measurement of mental representation of space in visually handicapped. Comunicación presentada en Lousville Space Conference. Lousville, Kentucky.
- .Juurmaa, J. (1965). An analysis of the components of orientation and mental manipulation of spatial relationships. Rep. Institute of Occupational Health, Hensilki, 28.
- .Juurmaa, J. (1973). Transposition in mental spatial manipulation. A theoretical analysis. American Foundation for the blind. research bulletin, 26, 87-134.
- .Juurmaa, J.; Suonio, K. (1969). Optification tendency in tactual spatial manipulation: And experimental study. Rep. Institute of Occupational Health, Hensilki, n 69.
- .Karmiloff-Smith, A. (1979). Micro and macro-developmental changes in language adquisition and other representational systems. Cognitive Science, 3, 2.
- .Kephart, J.G.; Kephart, C.P.; Scharz, G.C. (1974). A journey into the wold of the blind Child. Exceptional Children. Marzo, 421-428.
- .Kruskal, J.B. (1964) Nonmetric multidimensional scaling. A numerical method. Psichometrika. 29, 1-27.
- .Landau, B.; Gleitman, H.; Spelke, E. (1981). Spatial knowledge and geometric representation in a child from brith. Science, 213; 1275-1277.
- .Lynch, R. (1960). The image of the City. Cambridge, MIT Press.
- .Lockman, J.J; Rieser, J.J. y Pick, H. (1981). Assessing blind traveler's knowledge of spatial layout. Journal of Visual Impairment and Blindness, 75, 321-326.
- .Lockman, J.J. relating action to perceptual information: theoretical and applied perspectives. Comunicación presentada en Lousville Space Conference. Lousville, Kentucky.
- .Lowenfeld, B. (1981). Effects of blindness on the cognitive funtions of children. En B. Lowenfeld Berthold Lowenfeld on Blindness and Blind people. New York, American Foundation for the Blind.
- .Magaña, J.R. (1978). An empirical and interdisciplinary test of a theory of urban perception. Dissertation Abstracts Internaltional, 39, 1460b.
- .Magaña, J.R.; Evans G.W. y Kimball, R.A. (1981). Scaling techniques in the analysis of environmental cognition data. Professional Geographes, 33, 294-301.

- .Marchesi, A. (1983). Conceptos espaciales, mapas cognitivos y orientación en el espacio. Estudios de Psicología, 14/15, 85-92.
- .Mark, L.S. (1972). Modeling through toy play: A methodology for eliciting topographical representations in children. Comunicación en Thrid Conference of the Enviromental Desing Research Association. Los Angeles: Univ. California.
- .Marmor, G.S.; Zaback, L.A. (1976). Mental rotation by the blind: Does mental representation depend on visual imaginey?. Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance. 2, (4), 515-521.
- .Martin, E. (1985). La representación espacial del entorno en los niños. Una comparación entre el medio Urbano y el medio rural. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Complutense.
- .Martinez Arias, M.R. (1987). Métodos de investigación en Psicología Ambiental. En F. Jimenez Burillo y J.I. Aragonès: Introducción a la Psicología Ambiental. Madrid, Alianza Psicología 15.
- .Meltzlar, J. y Shepard, R.N. (1974). Transformational studies of the internal representations of three-dimensional objects. En R.L. Solso (ed.): Theories in cognitive psychology (The Loyola Symposium) Potomac, Md.: Earlbaum.
- .Milgram, S.; Jodelet, D. (1976). Psychological maps of Paris. En S. Milgram The Individual in a Social World. Essays and Experiments. Londres, Addison Wesley.
- .Millar, S. (1976). Spatial representation by blind and sighted children. Journal of Experiemntal Child Psychology, 21, 460-479.
- .Millar, S. (1979). The utilization of external and movement cues in simple spatial tasks by blind and sighted children. Perception, 8, 11-20.
- .Millar, S. (1982). The problem of imagery and spatial development in the blind, De Gelder (Ed.): Representation
- .Moore, G.T. (1973). Developmental differences in enviromental cognition. En W. Preiser (Ed): ENviromental Desing Research, 232-244.
- .Moore, G.T. (1974). The development of enviormental knowing: an overview of an interactional-constructivist theory and some data within-individual development variations. En d. Canter y T. Lee (Eds.) Psychology and the Built enviornment, New York, Halstead Press. Traducción cast. en Estudios de Psicología, 14-15. (1983).
- .Moore, G.T.; Golledge, R.G. (1976). Enviromental Knowing: Concepts and Theories. En G.T. Moore, R.G. Golledge. Enviromental, Research and Methods. Stroudsburg, PA., Dowden, Hutchinson & Ross.
- .Muntañola, J. (1974). La arquitectura como lugar. Gustavo Gili, Barcelona.
- .Muntañola, J. (1980). Didáctica medio-ambiental: Fundamentos

y posibilidades. Oikos-Tau, Barcelona.

-Murray, D. y Spencer, C. (1979). Individual differences in the drawing of cognitive maps: the effects of geographical mobility, steng that of mental imagery and basic graphic ability. En Trasanctions of the Institute of British geographers, 4, 385-391.

-Naish, M.C. (1982) Mental development and the learning of geography. En N. Graves (Ed.): New Unesco Source Book of Geography Teaching.

-O'Connor, N. y Hermelin, B.M. (1975). Modality specific spatial coordinates. Peception & Psychophysics, 17(2), 213-216.

-Ochaita, E. (1982). El conocimiento del espacio en los niños ciegos. Tesis Doctoral. Universidad Autònoma de Madrid.

-Ochaita, E. (1983). La teoria de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. Estudios de Psicologia, 14/15, 93-108.

-Ochaita, E. (1984). Una aplicaciòn de la teoria piagetiana al estudio del conocimiento espacial en los niños ciegos. Infancia y Aprendizaje, 25, 80-92.

-Ochaita, E. (1986). Conocimiento del espacio y enseñaanza de la geografía". Ponencia presentada a las II Jornadas Internacionales de Psicologia y Educaciòn. Madrid.

-Ochaita, E. y Huertas, J.A. (1988). Conocimiento del espacio, representaciòn y movilidad en las personas ciegas. Infancia y Aprendizaje, (en prensa).

-Ochaita, E. y Rosa, A. (1988a). Estado actual de la investigaciòn en Psicologia de la ceguera. infancia y Aprendizaje, 41; 53-62.

-Ochaita, E.; Rosa, A.; Huertas, J.A.; Fernandez, E.; Asensio, M; Pozo, J.I.; Martinez, C. (1988) Aspectos cognitivos del desarrollo psicològico de los ciegos II: Desarrollo cognitivo, lectura Braille y procesamiento de la informaciòn tàctil. Madrid, CIDE.

-Passini, R. y Froulx, G (1988). Wayfinding without vision: an experiment with congenitally totally blind people. Enviorment and Behavior.

-Peake y Leonard (1971)

-Piaget, J.; Inhelder, B. (1947). La gèometrie spontanèe de l'enfant. Paris: P.U.F.

-Piaget, J; Inhelder, B.; Szeminska, A. (1948). La gèométrie spontanèe chez le enfant. Paris. P.U.F.

-Pick, A.D.; Pick, H.L. (1966). A developmental study of tactual discrimination in blind and sighted children and adults. Psychonomic Science, 6, 367-368.

-Pick, A.D.; Klein, R.E.; Pick, H.L. (1968). Visual and tactual

identification of form orientation. Journal of Experimental child Psychology, 4, 391-397.

-.Rieser, J.J.; Lockman, J.J. & Pick, H.L. (1981). The role of visual experience in knowledge of spatial layout. Perception & Psychophysics, 28, 185-190.

-.Rieser, J.J.; Guth, D.A.; Hill, E.W. (1982). Mental processes mediating independent travel: implications for orientation and mobility. Journal of visual Impairment and Blindness, jun, 213-218.

-.Rèvész, G. (1950). Psychology and Art of the Blind. Toronto: Logmans.

-.Rosencranz, D. y Suslick, R. (1976). Cognitive models for spatial representations in congenitally blind, adventitiously blind, and sighted subjects. New Outlook for the Blind, Vol 70, 188-194.

-.Rosa, A.; Ochaíta, E.; Moreno, E.; Fernandez, E.; Carretero, M.; Pozo, J.I. (1986) Aspectos cognitivos del desarrollo psicológicos de los ciegos. Madrid, CIDE.

-.Rosa, A.; Ochaíta, E. (1988b). ¿Qué aportan a la psicología cognitiva los datos de la psicología de la ceguera. Infancia y Aprendizaje, 41, 95-108.

-.Scholl y Egeth (1982).

-.Scholl, G.T. (1986). Growth and Development. En G.T. Scholl, Foundations of Education for Blind and Visually Handicapped Children and Youth. New York, American foundation for the Blind.

-.Siegel, A.W. (1981). The externalization of cognitive maps by children and adults: in search of ways to ask better questions. En L.B. Liben, A.H. Patterson y N. Newcomb (Eds.) Spatial Representation and behavior across the life-span. New York. Academic Press.

-.Siegel, A.W.; Schadler, M. (1977). Young children's cognitive maps of their classroom. Child Development, 48, 388-394.

-.Siegel, A.W.; Kirasic, K.C.; Kail, R.. (1978). Stalking the elusive cognitive map. The development of children's representations of geographic space. En L. Altman y J. Wohlwill (Ed.) Human Behavior and Environment advances in theory and Research. New York, Plenum Press, Vol III.

-.Siegel, A.W.; White, S.H. (1975). The development of spatial representation of large-scale environments. En H.W. Reese (ed), Advances in child development and behavior. (vol 10), N. York, Academic Press.

-.Simpkins, K.E. y Siegel, A.J. (1979). The blind child's construction of the projective straight line. Journal of Visual Impairment and Blindness, 73, 233-238.

-.Shagen (1971)

- Shepard, R.N. (1962). The analysis of proximities: Multidimensional scaling with and without a known distance function. Psychometrika, 27, 125-140.
- Shepard, R.N. (1974). Representation of structure in similarity data: Problems and prospects. Psychometrika, 39, 373-421.
- Suterko (1973)
- Spencer, C. y Darvizeh, Z. (1981) The case for the developing a cognitive environmental psychology that does not underestimate the abilities of young children. Journal of Environmental Psychology, 2, 23-35.
- Thorndyke, P. y Stasz, C. (1980). Individual differences in procedures for knowledge acquisition from maps. Cognitive Psychology, 12, 137-175.
- Tversky, A. (1977). Features of Similarity. En Psychological Review, 84, 327-352.
- Tversky, A. (1981). Distorsions in memory for maps. Cognitive Psychology, 13, 407-433.
- Vygotsky, L.S. (1934). Pensamiento y Lenguaje. Buenos Aires: La Pléyade, 1973.
- Von Senden, M. (1932). Space and sight: The perception of space and shape in the congenitally blind before and after operation. Glencoe, IL: The Free Press, reimpresión en 1960.
- Warren, D.H. (1978). Perception of the blind. En E. Carterette; T. Friedman (Ed): Handbook of Perception. Vol. X Perceptual Ecology. Academic Press.
- Warren, D.H. (1984). Blindness and early childhood development. American Foundation for the Blind. New York.
- Warren, D.H. (1987). Blindness and early childhood development, Comunicación presentada al Second International Symposium on prevention and Intervention in Childhood and Youth: Conceptual and Methodological Issues. Bielefeld, Alemania Federal.
- Warren, D.H.; Anoshian, L.J. y Bollinger, J.G. (1973). Early vs. late blindness; the role of early vision in spatial behavior. American Foundation for the Blind Research Bulletin, 26, 151-170.
- Warren, D.H.; Kocon, J.A. (1974). Factors in the successful mobility for the blind: a review. AFB. Research Bulletin, 28, 191-218.
- Waller, G. (1986). The Development of route knowledge multiple dimens. Journal of Environmental Psychology, 6; 109-119.
- Weinstock, R. (1982). Resources on mobility for the physically handicapped. Journal of Visual Impairment and Blindness, 76, 317-318.

-Welsh, R.L.Foundations of orientation and mobility. American Foundation for the Blind. 1980, 688 pàgs. (Conocimiento del Espacio).

-Worchel, P. (1951). Space perception and orientation in the blind.Psychol. Monogr.65, n 15.

APENDICES.

APENDICE I:

ANALISIS DE CONGLOMERADOS.

ESTUDIO CUALITATIVO.

INSTRUCCIONES A LOS JUECES.

La estructura espacial de cada maqueta se analizará descomponiéndola en conglomerados o en grupos de elementos. Estos conglomerados se definen en función de las relaciones espaciales de los objetos representados. cualquier grupo de al menos tres elementos que muestre un nivel de organización mayor dentro de él que con otros elementos fuera de dicha agrupación, se le considerará como un conglomerado.

El edificio de las aulas contiene dos elementos que se considerarán independientemente como dos objetos aparte, la portería y la puerta lateral.

Se enumerarán los conglomerados con números romanos, asignándole el número I a aquel grupo donde se encuentre el edificio del colegio. En el caso de que dicho edificio no parezca formar un conglomerado con otros dos elementos, el primer conglomerado que se encuentre se puntuará con el número II, en este caso y por lo veremos más adelante el grupo del edificio del colegio recibirá la puntuación 1.

A continuación se dará una puntuación a cada conglomerado definido que reflejará su nivel de organización espacial.

Los cinco niveles de organización espacial son:

1.- Ausencia de organización espacial. Así se considerará aunque se descubre que pueden existir agrupamientos derivados de un criterio lógico (por tamaños, por igualdad de forma, etc.) siempre que no sea por criterios estrictamente espaciales.

2.- Conexión. los elementos se unen de acuerdo a un camino o ruta conocida de movimientos (ver para ello mapa cartográfico del recinto).

3.- Proximidad espacial. Elementos yuxtapuestos de acuerdo con la proximidad o alejamiento relativo entre sí.

4.- Ordenación espacial. Elementos correctamente relacionados a lo largo de una secuencia lineal. ¿¿¿ Se entiende entonces que organizados sólo según un criterio de arriba-abajo o izda.-derecha.

5.- Posicional. Localizaciones relativas correctas según los dos criterios, delate-atrtàs, izda.-der.

Una vez otorgada una puntuación a la relación interna de los elementos dentro de un conglomerado, se procederá a calcular la media de las puntuaciones obtenidas por todos los conglomerados, dicha puntuación se llamará PUNTUACION INTRA-CONGLOMERADOS

A continuación se pasa a puntuar la relación entre los distintos conglomerados entre sí. esta relación se calcula con los mismos cinco niveles expuestos más arriba. esta puntuación se denominará PUNTUACION ENTRE CONGLOMERADOS. Como ocurría para el

análisis de cada conglomerado, en el caso de que exista más de una relación o categoría posible se escoje siempre el nivel más alto de organización espacial.

Por último se multiplicará la puntuación "intra" por la puntuación "entre" y se obtendrá la PUNTUACION INTEGRADA., que refleja de organización de la maqueta.

APENDICE II:

SISTEMAS DE REFERENCIA

INSTRUCCIONES A LOS JUECES

Su trabajo consistirá en clasificar una serie de representaciones de unas maquetas realizados por unos niños. Tendrá que clasificarlos dentro de unas categorías que más adelante describiremos.

Las maquetas representan diferentes edificios y lugares significativos de todo el recinto de un colegio. Contará con una representación exacta de la maqueta, tanto en posiciones como en distancias entre los elementos; un plano cartográfico del recinto; así como con los objetos reales que manipularon los niños. Si lo cree también necesario tendrá la grabación en video de la representación del niño y/o las fotografías finales de la maqueta.

Antes de que clasifique las maquetas tendrá que realizar usted mismo, con ayuda del material anterior, la misma maqueta, con el fin de que posea un conocimiento adecuado del recinto. Cuando termine compare su realización con el ejemplo ideal de la representación.

Ahora clasifique los ocho mapas teniendo en cuenta estas categorías.

NIVEL I:

Las maquetas en este nivel se caracterizan por ser indiferenciadas, concretas y egocéntricas. Esto es, no existe diferenciación entre el punto de vista de la persona que realiza la tarea y otros posibles puntos de vista; únicamente empieza a representar el niño de manera más adecuada elementos muy ligados a su experiencia personal, no obstante, muy desconectados entre si. Dichos elementos solamente pueden guardar entre ellos relaciones de proximidad, pero sin que sean correctas las relaciones de ángulos, distancias y orientación entre los elementos. Es decir las cosas no están colocadas como deberían desde el punto de sus relaciones izquierda-derecha, ni delante-detrás, ni están las distancias relativas entre ellos ajustadas.

NIVEL II

Los niños pasan aquí a organizar los elementos del entorno sirviéndose de ciertos objetos para ellos relevantes con respecto a los cuales organizan y establecen relaciones espaciales con otros objetos. Las relaciones de orientación y de distancias relativas son exactas entre esos elementos, siempre hablamos de distancias relativas no de distancias métricas. Sin embargo estos grupos de objetos no están conectados o relacionados con otros grupo u otros elementos sueltos. Es decir, en este nivel, se manifiesta claramente una mejor organización espacial entre elementos dentro del grupo que entre estos grupos entre si. De existir alguna relación entre dichos grupos no pasa de ser de mera proximidad o cercanía.

NIVEL III.

Los mapas de este nivel muestran una conexión total entre los elementos, todo está bien relacionado espacialmente con todo. Las relaciones son correctas tanto desde el punto de vista de las distancias relativas como de las orientaciones.

Estas fotos son ejemplos de los niveles que le acabamos de describir.

Si tiene alguna duda le rogamos consulte tanto la maqueta "ideal" que ya ha visto antes, así como el plano catográfico del recinto.

No empiece a puntuar sin haber visto detenidamente todas las maquetas. Después y cuando haya decidido la categoría a asignar a cada maqueta apuntela en la hoja de registro. Puede repasar y corregir los mapas las veces que crea necesario.

Es posible que encuentre alguna representación que según su criterio se encuentre entre dos de los tres niveles propuestos, puede entonces usted crear una nueva categoría de transición de un nivel a otro. Anote también todas las observaciones que crea pertinentes.

Muchas gracias por su colaboración

APENDICE III: Distribución de la muestra de sujetos.

ESPACIO PEQUEÑO

SUJETO	NIVEL	EDAD	EXP VISUAL
A.P.	I	9(8)	CN
D.H.	I	9(3)	CN
M.J.	I	9(3)	CN
D.C.	I	9(8)	CT
J.	I	9(5)	CT
P.	I	9(4)	CT
total 6 media 9(5)			
S.	II	10(9)	CN
A.	II	11(8)	CN
P.	II	11(11)	CN
A.	II	11(1)	CT
P.	II	11(7)	CT
F.	II	10(3)	CT
total 6 media 11(2)			
J.	III	14(3)	CN
R.	III	14(7)	CN
P.	III	14(11)	CN
E.	III	13(9)	CT
A.	III	14(7)	CT
R.	III	13(11)	CT
total 6 media 14(3)			
L.	IV	18(4)	CN
C.	IV	18(7)	CN
G.	IV	17(3)	CT
A.	IV	17(1)	CT
total 4 media 17(8)			

ESPACIO GRANDE

SUJETO	NIVEL	EDAD	EXP.VISUAL
O.	I	9(8)	CN
I.	I	8(7)	CN
D.C.	I	9(8)	CT
L.M.	I	8(3)	CT
total 4 media 9(1)			
J.R.	II	10(8)	CN
S.	II	11(0)	CN
M.	II	10(8)	CT
D.C.	II	10(4)	CT
total 4 media 10(7)			
J.V.	III	13(10)	CN
T.	III	13(7)	CN
R.	III	13(8)	CT
E.	III	14(0)	CT
total 4 media 13(8)			
L.	IV	17(0)	CN
E.	IV	16(3)	CN
R.	IV	17(8)	CT
A.	IV	16(8)	CT
total 4 media 16(10)			

REUNIDO, EN EL DIA DE LA FECHA, EL TRIBUNAL QUE SUSCRIBE, ACORDA CONCEDER
A LA PRESENTE TESIS DOCTORAL LA CALIFICACION DE *Apodiente "cum laude" por unanimidad*
MADRID, *6 de noviembre de 1989*

EL PRESIDENTE,

J. A. Del

EL SECRETARIO

Alberto Rosa

FDO. *JUAN DEL VAL*

FDO. *ALBERTO ROSA*

PRIMER VOCAL

N. Araceli Ruiz

SEGUNDO VOCAL

J. I. SAGONES

TERCER VOCAL

Manuel Carreira

FDO. *N. Araceli Ruiz*

FDO. *J. I. SAGONES*

FDO. *MANUEL CARREIRA*